

Necesidades de inversión en agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe

Efectos en el
empleo verde y el
valor agregado bruto

Silvia Saravia Matus
Diego Fernández
Alfredo Montañez
Santiago López
Lisbeth Naranjo
Alba Llavona



NACIONES UNIDAS

CEPAL



Trabajando por
un futuro productivo,
inclusivo y sostenible

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

Deseo registrarme



NACIONES UNIDAS



www.cepal.org/es/publications



www.instagram.com/publicacionesdelacepal



www.facebook.com/publicacionesdelacepal



www.issuu.com/publicacionescepal/stacks



www.cepal.org/es/publicaciones/apps

SERIE

RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO

218

Necesidades de inversión en agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe

**Efectos en el empleo verde
y el valor agregado bruto**

Silvia Saravia Matus

Diego Fernández

Alfredo Montañez

Santiago López

Lisbeth Naranjo

Alba Llavona



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Este documento fue preparado por Silvia Saravia Matus, Oficial de Asuntos Económicos de la Unidad de Agua y Energía de la División de Recursos Naturales de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), y Diego Fernández, Alfredo Montañez, Santiago López, Lisbeth Naranjo y Alba Llavona, todos Consultores de la misma Unidad. Se agradecen los insumos y comentarios de Marina Gil, Asistente Superior de Investigación de la mencionada Unidad.

El financiamiento para la preparación del documento fue posible a través del proyecto “Agua potable, saneamiento y energías renovables para mejorar las condiciones de salud de la población y promover usos productivos en los municipios más rezagados de los países de la subregión norte de América Latina y el Caribe” (PDF-SDG-2021-07), liderado por la CEPAL y financiado por el fondo fiduciario de las Naciones Unidas para la paz y el desarrollo.

Las Naciones Unidas y los países que representan no son responsables por el contenido de vínculos, enlaces o marcadores a sitios externos incluidos en esta publicación, ni por las menciones de sociedades mercantiles o nombres comerciales de productos y servicios, y no deberá entenderse que existe adhesión a sitios, su contenido, sus responsables ni a los productos o servicios que se mencionen u ofrezcan.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

Publicación de las Naciones Unidas
ISSN: 2664-4541 (versión electrónica)
ISSN: 2664-4525 (versión impresa)
LC/TS.2023/101
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2023
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.23-00429

Esta publicación debe citarse como: S. Saravia Matus y otros, “Necesidades de inversión en agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe: efectos en el empleo verde y el valor agregado bruto”, *serie Recursos Naturales y Desarrollo*, N° 218 (LC/TS.2023/101), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Resumen	7
Introducción	9
I. Revisión metodológica: requerimientos de inversión en el sector de agua potable y saneamiento a nivel global y regional	13
II. Propuesta metodológica: requerimientos de inversión en agua potable y saneamiento gestionados de forma segura para América Latina y el Caribe.....	17
A. Metodología de estimación de las necesidades de inversión	18
1. Cálculo de la población sin servicio de la línea base.....	19
2. Proyección del crecimiento poblacional.....	19
3. Proyección de crecimiento poblacional al 2030.....	20
4. Definición de los costos unitarios de expansión de cobertura por país	20
5. Estimación de las necesidades de inversión en expansión de la cobertura	22
6. Estimación de las necesidades de inversión en rehabilitación	22
B. Metodología de estimación de los efectos de inversiones en empleo verde y valor agregado.....	25
III. Resultados de requerimientos de inversión en América Latina y el Caribe.....	27
A. Población sin servicio de la línea base.....	27
1. Brechas en la cobertura de agua potable	27
2. Brechas en la cobertura de saneamiento	29
B. Crecimiento poblacional.....	29
C. Población total por servir al 2030.....	30
D. Estimación de costos unitarios	31
E. Necesidades de inversión en expansión de cobertura 2020-2030.....	32
F. Necesidades de inversión en rehabilitación 2020-2030.....	33
G. Resumen regional	33

IV. Resultados del impacto de la inversión en el empleo verde y el valor agregado bruto en América Latina y el Caribe	37
V. Conclusiones y recomendaciones	41
Bibliografía	43
Anexos	45
Anexo 1	46
Anexo 2	47
Anexo 3	48
Anexo 4	49
Anexo 5	50
Anexo 6	51
Serie Recursos Naturales y Desarrollo: números publicados.....	52
Cuadros	
Cuadro 1 Descripción general de la literatura sobre necesidades de inversión para agua potable y saneamiento identificada en este estudio	14
Cuadro 2 Producto interno bruto (PIB) y población, 2019	18
Cuadro 3 Población nacional, urbana y rural sin acceso a agua potable gestionada de forma segura, 2019	28
Cuadro 4 Población nacional, urbana y rural sin acceso a saneamiento gestionado de forma segura, 2019	29
Cuadro 5 Población total a servir–servicio agua potable	30
Cuadro 6 Población total a servir–servicio saneamiento	31
Cuadro 7 Costo de expansión por habitante al 2030.....	32
Cuadro 8 Inversión en expansión de cobertura al 2030.....	32
Cuadro 9 Inversión en rehabilitación, 2020-2030	33
Cuadro 10 Resumen de costos, 2020-2030	34
Cuadro 11 Impacto de las inversiones en el crecimiento anual del empleo.....	38
Cuadro A1 Clasificación del Programa Conjunto de Monitoreo (JMP) de tipos de instalaciones mejoradas y no mejoradas.....	46
Cuadro A2 Escala de servicios del JMP para los servicios de agua potable	47
Cuadro A3 Escala de servicios del JMP para los servicios de saneamiento	47
Cuadro A4 Estimaciones de población por país, 2020-2030.....	48
Cuadro A5 Costo de expansión por habitante al 2030 asumiendo diferentes participaciones de componentes importados en los proyectos de inversión	49
Cuadro A6 Inversión promedio regional empleando diferentes tasas de rehabilitación, y diferentes componentes importados de inversiones	51
Gráficos	
Gráfico 1 Cobertura de agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe por nivel de servicio en los años 2015 y 2020.....	10
Gráfico 2 Inversiones públicas en infraestructura de agua potable y saneamiento e infraestructura hídrica total en América Latina y el Caribe, 2008-2019.....	11
Gráfico 3 Necesidades de inversión en expansión y rehabilitación por país, período 2020-2030	34
Gráfico 4 Impacto en el empleo verde.....	38
Gráfico 5 Impacto en el valor agregado	39
Gráfico A1 Evolución del PIB per cápita por país, 2020-2030	50

Recuadros

Recuadro 1	Características de los insumos y bienes de capital requeridos para el desarrollo de proyectos de inversión en el sector de agua y saneamiento	21
Recuadro 2	Estimación de las necesidades de inversión en expansión y rehabilitación para universalizar el acceso al servicio de agua potable gestionado de manera segura en las zonas urbanas de Colombia	23

Diagrama

Diagrama 1	Metodología para la estimación de las necesidades de inversión	18
------------	--	----

Resumen

El presente documento tiene dos objetivos: i) calcular las inversiones requeridas para universalizar la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento (APS) gestionados de manera segura en América Latina y el Caribe en el período 2020-2030; y ii) estimar los efectos que tendrían dichas inversiones en la generación de empleos verdes y en el valor agregado bruto.

Para ello, se revisan distintas metodologías de estimación de requerimientos de inversión y se propone una metodología para la región. Por criterios de disponibilidad estadística, se utilizan datos de diez países: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú, Costa Rica, El Salvador, Honduras y República Dominicana, los cuales representan el 86% del PIB de la región y el 80% de su población.

A pesar de que existen limitaciones de información para realizar estimaciones robustas, los resultados indican que para universalizar los servicios de APS, en promedio los países deberían invertir anualmente el 1,38% de su producto interno bruto (PIB), generando un efecto directo en la generación de 3,8 millones de empleos verdes y el incremento del valor agregado bruto en 1,56%.

El esfuerzo que deben hacer los países es heterogéneo. Entre más rezagado en cobertura y menor capacidad económica tenga un país, mayores serán sus requerimientos de inversión. Por ejemplo, Honduras, El Salvador, Colombia, Perú y México, deberán hacer un esfuerzo superior al promedio, debiendo destinar inversiones anuales como porcentaje del PIB, del orden del 4,44%, 2,46%, 1,89%, 1,81% y 1,56% respectivamente. Por su parte, Chile (0,46%), Costa Rica (1,05%) y Argentina (1,13%) son los países que deberán realizar un menor esfuerzo para cerrar sus brechas, con respecto a la media regional.

Introducción

El reporte realizado por OMS/UNICEF (2022a), evidencia que los esfuerzos realizados por la mayoría de los países de ALC en el primer lustro (2015-2020) del período previsto para el logro de la Agenda 2030 (2015-2030), no han sido suficientes para alcanzar las metas 6.1 y 6.2¹ sobre el acceso universal a los servicios gestionados de manera segura² (véase el gráfico 1).

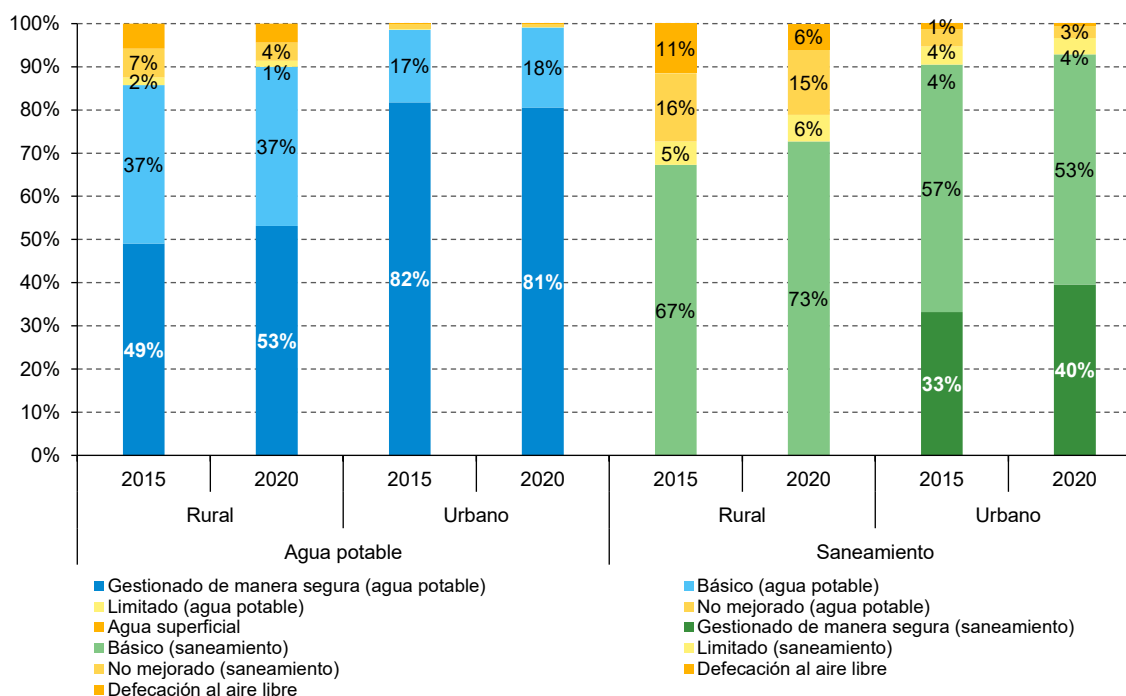
En lo referente a los servicios de agua potable, según los datos de OMS/UNICEF (2022b), más de 17 millones de personas en ALC no tienen acceso a un servicio tan siquiera básico; y más de 160 millones, carecen de acceso a agua potable gestionada de manera segura. Adicionalmente, existe una marcada brecha urbano-rural la región, considerando que 47% de la población en áreas rurales no tiene acceso a agua gestionada de manera segura, comparado a un 19% en áreas urbanas. Este hecho toma particular importancia en aquellos países con una población predominantemente rural como Nicaragua, Guatemala, Paraguay o Ecuador.

Por otro lado, en cuanto a los servicios de saneamiento en ALC, el reto es aún mayor, 68% de la población total de la región carece de acceso a un servicio de saneamiento gestionado de manera segura, lo que equivale 444 millones de personas, de los cuales casi 10 millones continúan practicando la defecación al aire libre OMS/UNICEF (2022b). Igualmente, las brechas urbano-rurales en los servicios de saneamiento son evidentes, no se reporta población rural con acceso a saneamiento gestionado de forma segura, frente a un 40% reportado para la población urbana.

¹ Meta 6.1: De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos. Meta 6.2: De aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad.

² Para más detalles sobre las definiciones de servicios de agua potable y saneamiento gestionados de manera segura véanse los anexos 1 y 2.

Gráfico 1
Cobertura de agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe
por nivel de servicio en los años 2015 y 2020
(En porcentajes)



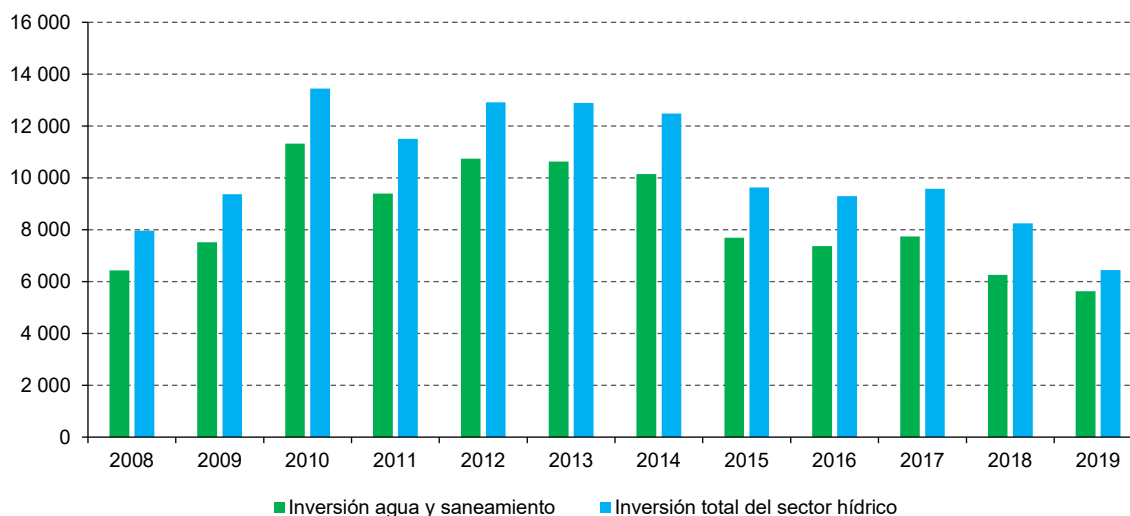
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de OMS/UNICEF, "JMP Global Database", 2022b.

A nivel de países en la región, las brechas de cobertura de agua potable y saneamiento fluctúan debido a la alta heterogeneidad que existe, no solo en términos económicos y sociales sino también en las condiciones hidroclimáticas y geográficas. A esto se suma los incrementos de la demanda de agua por urbanización, cambios de uso del suelo, y la degradación de las cuencas (Peña, 2016). Si bien ALC posee el 34% del total de agua dulce disponible a nivel mundial (ONU, 2018) y una dotación promedio de agua por habitante cercana a los 28.000 m³ al año, lo que representa cuatro veces más que la dotación media mundial (FAO, 2016), 25% de la población recibe servicios de mala calidad. Esto implica suministros discontinuos, bajas presiones en las redes, dudosa condición sanitaria de las fuentes de agua potable y en los puntos de consumo. Además, existe una muy baja cobertura de tratamiento de las aguas servidas de origen doméstico e industrial (CAF, 2012), la cual apenas supera el 40%, con gran heterogeneidad entre los países³.

Lo anterior, está relacionado con un déficit de inversión en el sector. De acuerdo con los datos de CEPAL/BID/CAF de 2021, entre los años 2010 y 2019, la inversión pública anual en infraestructura de agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe se redujo en un 50%, disminuyendo de USD 11.315 millones a solo USD 5.623 millones (véase el gráfico 2). Según la OPS (2019) la disponibilidad de recursos se cita frecuentemente como la principal barrera para atender las metas de universalización de acceso, eliminación de las desigualdades y mejora de la calidad de los servicios.

³ Proporción de aguas residuales tratadas de manera adecuada en 2020: 36% en Argentina, 58% en el Estado Plurinacional de Bolivia, 21% en Colombia, 23% en Costa Rica, 24% en Cuba, 24% en Surinam, 13% en El Salvador, 33% en Brasil, 31% en Ecuador, 60% en México, 91% en Chile, (UNSTAT, 2022).

Gráfico 2
Inversiones públicas en infraestructura de agua potable y saneamiento e infraestructura hídrica total
en América Latina y el Caribe, 2008-2019
(Millones de dólares corrientes)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Comisión Económica para América Latina y el Caribe de Las Naciones Unidas/Banco de Desarrollo de América Latina/Banco Interamericano de Desarrollo (CEPAL/CAF/BID), "Infralatam" [base de datos en línea], 2021, <http://infralatam.com/>.

Nota: La inversión total del sector hídrico incluye: agua y saneamiento, riego y defensas contra inundaciones.

Asimismo, según CEPAL/CAF/BID (2021), el agua y el saneamiento han representado tradicionalmente una pequeña parte de las inversiones en infraestructura de América Latina, oscilando entre un cuarto y un tercio del porcentaje del PIB y a pesar de que la principal fuente de financiamiento de estas inversiones proviene del sector público, en los últimos años se ha visto un aumento en el financiamiento privado que ha ayudado a compensar la caída en el gasto público (Fay y otros, 2017).

Ahora bien, es necesario anotar que el problema no obedece únicamente a la ausencia de recursos financieros. Muchos países relatan dificultades para ejecutar los recursos. El desperdicio y la mala utilización de los recursos existentes contribuyen con el retraso en la atención de las metas. Entre los factores que justifican la diferencia entre presupuesto y ejecución de los gastos están: baja capacidad institucional; falta de capacidad de gestión de proyectos; ausencia de información para la toma de decisiones; falta de mano de obra calificada, falta de empresas de ingeniería; problemas con la expropiación de terrenos; morosidad en los procesos de licenciamiento ambiental; entre otros (Domínguez, 2010; Ardanaz y otros, 2019).

Por otro lado, un tema poco conocido y/o visibilizado es que, después de la industria petrolera y el servicio de energía eléctrica, los servicios de agua son los más intensivos en capital. Esta característica de la infraestructura hídrica tiene que ver comúnmente con las inversiones de almacenamiento y conducción de agua. Para el caso del sector agua potable y saneamiento, una parte considerable de los activos tiene 30 o más años en operación y en su mayoría carece de prácticas adecuadas de mantenimiento, rehabilitación y renovación (CAF, 2012). Asimismo, otras razones de la carente infraestructura en la región son: i) las responsabilidades divididas entre las agencias del gobierno central que financian la construcción y los gobiernos locales que carecen de los recursos técnicos y financieros para operar la infraestructura, ii) regulaciones "importadas" demasiado ambiciosas que no dejan lugar a la gradualidad y iii) limitaciones en la recuperación de recursos (Fay y otros, 2017).

Por lo expuesto anteriormente, y con el fin de cerrar las brechas actuales, resulta indispensable contar con estimaciones de las inversiones necesarias para aumentar la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento de manera segura en América Latina y el Caribe. Estas estimaciones deben incluir no solo los costos de infraestructura, sino también los recursos necesarios para su mantenimiento y reposición. Todo esto, con el objetivo de establecer sistemas resilientes y sostenibles a largo plazo.

El presente documento tiene dos objetivos: i) calcular las inversiones requeridas para universalizar la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento gestionados de manera segura en 10 países de América Latina y el Caribe (ALC) al 2030, incluyendo inversiones en renovación y rehabilitación de infraestructura existente; y ii) estimar los potenciales efectos de estas inversiones en la generación de empleos verdes y en el valor agregado bruto de la economía.

El documento se encuentra dividido en cinco capítulos. Después de esta introducción se presenta una revisión de las principales metodologías para estimar necesidades de inversión a nivel global y regional (capítulo I), que sustentará la posterior propuesta metodológica adoptada a la realidad y disponibilidad de información en ALC (capítulo II). Seguido a esto, se presentan los resultados de las estimaciones de inversiones requeridas (en expansión y rehabilitación) para universalizar la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento gestionados de manera segura en los países abordados (capítulo III), y la estimación de los efectos de estas inversiones en la generación de empleos verdes y en el valor agregado bruto de la economía (capítulo IV). Por último, se presenta un apartado de conclusiones y recomendaciones (capítulo V).

Este estudio genera evidencia sobre las inversiones requeridas para agua potable y saneamiento en ALC, lo cual es clave para la movilización apropiada de los recursos financieros necesarios para el desarrollo sostenible de la región y el cumplimiento de las metas 6.1 y 6.2 del ODS 6. De igual manera, este documento sirve como una herramienta para que los gobiernos y donantes puedan orientar mejor sus políticas públicas y justifiquen la asignación de presupuestos adecuados para los servicios de agua potable y saneamiento a nivel urbano y rural.

I. Revisión metodológica: requerimientos de inversión en el sector de agua potable y saneamiento a nivel global y regional

Los primeros esfuerzos para estimar requerimientos de inversión de agua potable y saneamiento, así como sus potenciales beneficios en salud, se realizaron en el marco de un estudio global de la OMS liderado por Hutton y Haller (2004), el cual sentó las bases metodológicas para una serie de estudios posteriores. Este estudio ha sido ampliamente citado y partió de la evaluación de las inversiones requeridas para lograr servicios con instalaciones de agua potable y saneamiento mejoradas⁴, bajo diversos escenarios de cumplimiento. Además, estimó los potenciales beneficios para la salud de estas inversiones a través de variables como los costos de tratamientos médicos ahorrados (debido a menos casos de diarrea infecciosa), días ganados por menor incidencia de enfermedades, ahorro de tiempo de convalecencia y muertes evitadas; y los beneficios económicos, en términos de relación costo/beneficio.

Los estudios posteriores, fueron progresando en cuanto a la definición de metas para la estimación de inversiones de agua potable y saneamiento. En principio, alineándose hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), y posteriormente a los ODS de la Agenda 2030. A pesar de la mayor exigencia de ésta última meta, la mayoría de los estudios se ha enfocado solamente en lograr la universalización de servicios básicos, siendo pocos los que se enfocan la universalización de servicios gestionados de manera segura⁵ (ej: Sánchez y otros, 2017). Asimismo, se tiende a subestimar los recursos requeridos para la renovación de la infraestructura, tanto existente como la que se desarrollará en los periodos proyectados.

⁴ Véase el anexo 1 para revisar la definición de instalaciones mejoradas.

⁵ Véase el anexo 2 para revisar la definición de servicios gestionados de manera segura.

En el cuadro 1 se presenta de manera cronológica diez estudios relevantes que destacan en la literatura por el nivel de detalle de sus metodologías para estimar requerimientos de inversión para agua potable y saneamiento. También se muestran las escalas de los estudios (global y/o regional) y las metas de cobertura de servicios de agua potable y saneamiento que se consideraron en ellos.

Cuadro 1
Descripción general de la literatura sobre necesidades de inversión para agua potable y saneamiento identificada en este estudio

Autores	Escala	Meta para la estimación de inversiones	Metodología utilizada
Hutton y Haller (2004)	Global y regional	Servicios mejorados	Costos unitarios
Kohli y Basil (2011)	Regional	Inversiones que respalden el crecimiento económico esperado	Costos unitarios
Hutton (2012)	Global, regional y nacional	ODM (servicios mejorados) y cobertura universal	Costos unitarios
Soulier y otros (2013)	Regional y nacional	ODM y universalización de servicios	Costos unitarios
Hutton y Varughese (2016)	Global, regional y nacional	ODS (servicios básicos y gestionados de manera segura)	Costos unitarios
Sánchez y otros (2017)	Regional	ODS (servicios gestionados de manera segura)	Costos unitarios
McCollum y otros (2018)	Global	ODS (Metas 6.1, 6.2, 6.4 y 6.4)	Modelos de evaluación integrados (IAM)
Parkinson y otros (2019)	Global	ODS (Metas 6.1, 6.2, 6.3 y 6.6)	Costos unitarios
Strong y otros (2020)	Global, regional y nacional	ODS (servicios gestionados de manera segura)	Costos unitarios
Brichetti y otros (2021)	Regional	ODS (servicios gestionados de manera segura)	Costos unitarios

Fuente: Elaboración propia.

En estos análisis, la metodología de costos unitarios es la más utilizada. Generalmente se basa en los datos de inversión disponibles para una intervención específica (por ejemplo, los costos de una instalación de agua potable o saneamiento), o en información histórica del gasto público en el sector de agua y saneamiento, ajustado por el progreso real en indicadores clave (el gasto pasado se utiliza para estimar la inversión necesaria para alcanzar el nivel del indicador objetivo). Estos métodos de costo unitario son herramientas de estimación relativamente simples y útiles para hacer estimaciones de primer orden. Sin embargo, existen dudas sobre si este método puede escalar las necesidades de inversión bajo diferentes escenarios (Kulkarni y otros, 2022).

Por otra parte, uno de los estudios revisados (McCollum y otros, 2018) utiliza la metodología de Modelos de evaluación integrados (IAM, por sus siglas en inglés) que toma en cuenta parámetros no convencionales en la estimación de las necesidades de inversión para el cumplimiento del ODS 6, como el cambio climático, a través de la proyección de demanda de agua en escenarios alternativos de clima. Lo anterior, por cuanto además de la infraestructura de extracción y distribución de agua asociada con el aumento de la demanda, también tienen en cuenta las necesidades de infraestructura consiguientes para garantizar el suministro de agua (por ejemplo, control de la contaminación, reciclaje de aguas residuales y desalinización), para reducir la demanda de agua, y para la gestión integrada de los recursos hídricos (por ejemplo, para mejorar la eficiencia en la vivienda, la agricultura, y en el uso industrial del agua). Esta metodología también suele integrar otros componentes como el uso de energía, y el crecimiento (o decrecimiento) de la población. La desventaja de esta metodología es que requiere de grandes cantidades de datos que usualmente no están disponibles (Kulkarni y otros, 2022).

Otro aspecto que varía entre los estudios revisados son las consideraciones o supuestos utilizados para las estimaciones de inversiones, principalmente para hacer frente al desafío a la falta de datos. Por ejemplo, para estimar la población por atender, se requiere información sobre los niveles de cobertura

de acceso, no solo a nivel nacional, sino también en zonas urbanas y rurales; información escasa en la mayoría de los países de la región. En estos casos, se ha optado por imputar datos de países con un nivel de desarrollo parecido, o no presentar resultados desagregados por dichas zonas. Por otra parte, los países generalmente no disponen de estudios técnicos sobre los costos reales de infraestructura de agua potable y saneamiento, por lo que algunos autores han decidido asignar valores provenientes de opiniones de expertos, de la literatura o de otros países o regiones (ej. Bricchetti y otros, 2021).

Otro ejemplo muy común en estos estudios es que los autores suelen considerar únicamente los costos de inversión inicial en sus estimaciones, sin incorporar los costos indispensables de renovación, operación y mantenimiento, no solo para la nueva infraestructura, sino para la que existe actualmente. Respondiendo a esta necesidad, Sánchez y otros (2017) estimaron las necesidades de inversión en agua y saneamiento para 6 países de la región, considerando la rehabilitación y renovación de la inversión para nueva infraestructura, aunque sin incluir los requerimientos para mantener la infraestructura previamente existente.

Finalmente, entre los resultados documentados por la literatura analizada, se destacan:

- El costo para lograr el acceso universal a agua potable y saneamiento, metas 6.1 y 6.2 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en 140 países de ingresos medios y bajos, es de aproximadamente 1,7 trillones de dólares de 2016 a 2030, o 114.000 millones de dólares al año (Hutton y Varughese, 2016).
- Cada dólar gastado en el sector de agua potable genera un retorno de US\$2,00, y en América Latina y el Caribe de US\$2,40 (Hutton, 2012).
- Cada dólar gastado en saneamiento genera un retorno de US\$5,50. En América Latina son US\$7,00 —el segundo valor más alto después de Asia Oriental— (Hutton, 2012).

II. Propuesta metodológica: requerimientos de inversión en agua potable y saneamiento gestionados de forma segura para América Latina y el Caribe

En base a la revisión de metodologías presentadas en el capítulo anterior, el presente documento ofrece una nueva aproximación de las necesidades de inversión para universalizar el acceso a los servicios de agua y saneamiento gestionados de manera segura. Se retomó la metodología propuesta por Sánchez y otros (2017), ya que propone un objetivo alineado a los estándares del ODS 6, definiendo como meta lograr el 100% de la cobertura de toda la población, tanto en la zona urbana como rural, en el año 2030, con la diferencia de que en esta propuesta se incluyen además las estimaciones de inversiones para mantener la infraestructura previamente existente.

Recapitulando, el objetivo inicial de este trabajo corresponde a la estimación de las necesidades de inversión para universalizar el acceso a los servicios de agua potable y saneamiento gestionados de manera segura, en América Latina y el Caribe. Sin embargo, debido a restricciones existentes en términos de disponibilidad de información, este documento solo se centrará en 10 países de ALC que cuentan con información suficiente para realizar la estimación de forma confiable.

Los 10 países seleccionados en la muestra incluyen seis países considerados en el trabajo de Sánchez y otros (2017), que son: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú; a los cuales se han adicionado Costa Rica, El Salvador, Honduras y República Dominicana.

Este grupo se ha seleccionado tomando en cuenta dos criterios. Primero, la disponibilidad de datos sobre coberturas; y segundo, el peso económico y poblacional que representan en la región. De acuerdo con la información publicada en CEPALSTAT, estos diez países representaron el 86% del PIB regional el año 2019 (en dólares corrientes). Además, según la información de las Perspectivas de Población Mundial (WPP, por sus siglas en inglés) de la Organización de Naciones Unidas, estos países representaron el 80% del total de la población de Latinoamérica para el mismo año (véase el cuadro 2).

Cuadro 2
Producto interno bruto (PIB) y población, 2019
(Millones de dólares corrientes)

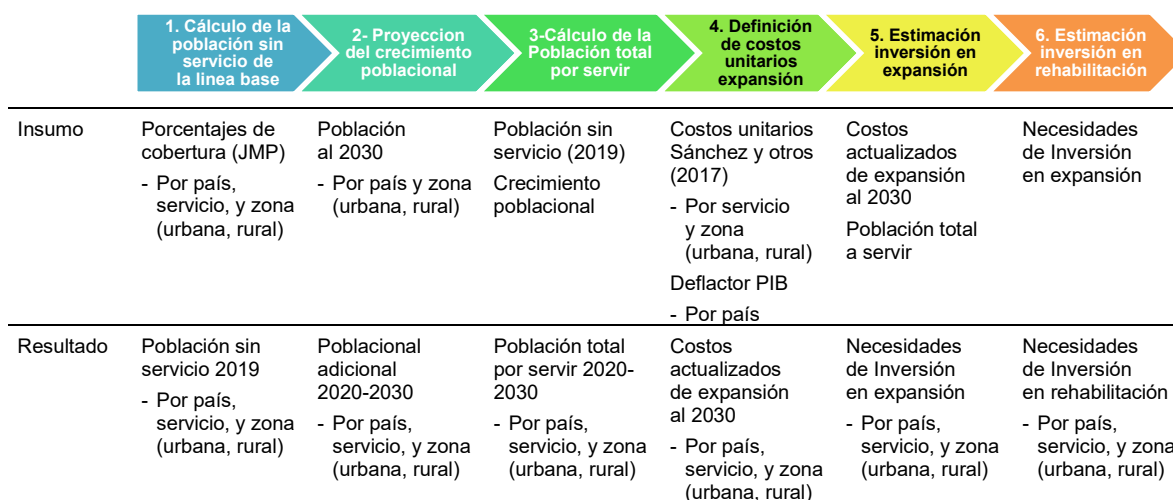
País	PIB (En millones de dólares corrientes)	PIB (Como porcentaje de ALC)	Población (En números)	Población (Como porcentaje de ALC)
Argentina	445 445	8,28	44 780 675	6,93
Brasil	1 877 824	34,90	211 049 519	32,65
Chile	282 318	5,25	18 952 035	2,93
Colombia	323 616	6,02	50 339 443	7,79
Costa Rica	61 801	1,15	5 047 561	0,78
El Salvador	27 023	0,50	6 453 550	1,00
Honduras	25 095	0,47	9 746 115	1,51
México	1 268 868	23,58	127 575 529	19,74
Perú	226 850	4,22	32 510 462	5,03
República Dominicana	88 941	1,65	10 738 957	1,66
Subtotal muestra	4 627 781	86,02	517 193 846	80,01
América Latina y el Caribe	5 380 051	100,00	646 430 786	100,00

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de CEPAL, "CEPALSTAT", 2022; y ONU, "Perspectivas de la población mundial", 2022.

A. Metodología de estimación de las necesidades de inversión

La metodología desarrollada para estimar el costo de universalizar los servicios de agua y saneamiento de forma segura al año 2030 de los diez países objeto de este estudio se presenta en el diagrama 1 y se detalla en los subapartados presentados a continuación.

Diagrama 1
Metodología para la estimación de las necesidades de inversión



Fuente: Elaboración propia.

1. Cálculo de la población sin servicio de la línea base

Se parte identificando el déficit actual en materia de cobertura segura, tanto en agua como en saneamiento, a los que se enfrenta cada zona (rural o urbana) en cada país. Dicho déficit se constituye en la línea base de este estudio, que corresponde a la población sin servicio, tanto de agua como de saneamiento, en cada zona (urbana/rural) de cada país, para el año 2019. Para ello, se utiliza la información reportada por el Programa Conjunto de Monitoreo para Abastecimiento de Agua, Saneamiento e Higiene⁶ (JMP, por sus siglas en inglés) para cada zona (urbana y rural) actualizada a agosto del 2021. Sin embargo, debido a que la información que reporta el JMP sobre los niveles de servicio gestionados de forma segura, tanto de agua potable como de saneamiento, no se encuentra para todas las zonas (urbano, rural y total) para Argentina, Brasil, El Salvador, Honduras, República Dominicana y México; se realizaron supuestos que permitieron estimar las coberturas faltantes, considerando información del JMP disponible de cada país o, en su ausencia, considerando la información de países de similares características o que pertenecen a los mismos bloques económicos, como se explica a continuación:

a) En el caso de agua potable:

- Argentina: la cobertura urbana se estimó a partir del promedio de las coberturas reportadas por el JMP para Chile, Brasil, Uruguay y Paraguay.
- El Salvador: para estimar la cobertura nacional se utilizó el promedio de las coberturas nacionales reportadas por el JMP para Costa Rica, Guatemala y Nicaragua.
- Honduras: la cobertura nacional se realizó tomando el promedio de las coberturas nacionales reportadas por Guatemala y Nicaragua.
- México: la cobertura rural se estimó con el promedio de las coberturas rurales reportadas por Guatemala y Nicaragua.
- República Dominicana: la estimación de la cobertura nacional y urbana se realizó con el promedio de las coberturas reportadas por Costa Rica, Guatemala y Nicaragua.

b) En el caso de saneamiento:

- Argentina: la cobertura nacional y urbana se estimó con el promedio de las coberturas reportadas por Brasil, Chile y Paraguay.
- Costa Rica: el dato de cobertura urbana de saneamiento fue tomado del Plan Nacional de Inversiones en Saneamiento 2016-2045 de Costa Rica.
- El Salvador: la cobertura nacional y urbana se calculó con el promedio de las coberturas reportadas al JMP por Honduras y México.
- República Dominicana: la cobertura nacional y urbana se estimó con el promedio de las coberturas reportadas por Costa Rica Honduras y México al JMP.

2. Proyección del crecimiento poblacional

Dado que la meta que se plantea lograr es tener cobertura universal al año 2030, se debe tener en cuenta el crecimiento población esperado entre 2019 y 2030, para ello se utilizan las proyecciones poblacionales de Naciones Unidas de zonas urbanas y rurales⁷. Como resultado, se obtienen estimaciones de la población adicional que requerirá el servicio de agua potable y saneamiento gestionado de manera segura en la región.

⁶ <https://washdata.org/data/household#!/>.

⁷ Véase el anexo 3.

3. Proyección de crecimiento poblacional al 2030

Utilizando los niveles de cobertura reportados, o en su ausencia, obtenidos con los anteriores supuestos; y empleando las proyecciones de población del WPP al año 2030 para los 10 países de estudio, se procede a calcular la población total a servir en el período 2020-30 para lograr la meta de los ODS. La ecuación 1 para el cálculo de la población total a servir es la siguiente:

$$PPS_{p,T}^k = PT_{p,0}^k * (1 - \%C_{p,0}^k) + CP_{p,T}^k \quad (1)$$

Donde:

- $PPS_{p,T}^k$: Población por servir en el país p, en la zona k, al año T (2030).
- $PT_{p,0}^k$: Población total en el país p, en la zona k, en el año base (2019).
- $\%C_{p,0}^k$: Porcentaje de cobertura del servicio gestionado de manera segura, en el país p, en la zona k, en el año base (2019).
- $CP_{p,T}^k$: Crecimiento poblacional: población adicional que tendrá el país p, en la zona k, entre el al año base (2019) y el año T (2030).

4. Definición de los costos unitarios de expansión de cobertura por país

Para definir los costos unitarios de expansión se partió de los costos utilizados para Chile en el estudio de Sánchez y otros (2017). El primer ejercicio realizado fue la actualización a precios del 2021 utilizando el deflactor del PIB, como se presenta a continuación en la ecuación 2:

$$CUE_{Chile,2021}^k = CUE_{Chile,2016}^k * \frac{\frac{PIB_{corr,2021}}{PIB_{cons,2021}}}{\frac{PIB_{corr,2016}}{PIB_{cons,2016}}} \quad (2)$$

Donde:

- $CUE_{Chile,2021}^k$: Costos unitarios de expansión, para la zona k, documentados por Sánchez y otros (2017), para Chile a precios del 2021 (en dólares).
- $CUE_{Chile,2016}^k$: Costos unitarios de expansión, para la zona k, documentados por Sánchez y otros (2017), para Chile a precios del 2016 (en dólares).
- $PIB_{corr,2021}$: PIB corriente de Chile en el año 2021.
- $PIB_{cons,2021}$: PIB constante de Chile en el año 2021.
- $PIB_{corr,2016}$: PIB corriente de Chile en el año 2016.
- $PIB_{cons,2016}$: PIB constante de Chile en el año 2016.

Como resultado de ese ejercicio se obtiene los costos unitarios (dólares/habitante) de expansión de la cobertura, tanto para agua potable como para alcantarillado, en Chile en precios del 2021.

Reconociendo que los costos unitarios de Chile, utilizados por Sánchez y otros (2017), pueden no ser un indicador adecuado de los costos unitarios de los otros países de la región, se proponen extrapolar los costos unitarios de expansión de la infraestructura de los sectores de agua potable y saneamiento de Chile al resto de los países de la muestra tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- El desarrollo de infraestructura de agua potable y saneamiento, que cumpla con estándares tecnológicos modernos, requiere no solo del uso de bienes intermedios, bienes de capital y trabajo de origen nacional, sino que también involucra un componente importado.

- Tomando en cuenta que la cesta de bienes y servicios importados para el desarrollo de las inversiones en el sector de agua potable y saneamiento puede representar entre un 40% y un 60% de los costos del desarrollo (véase el anexo 4 y el recuadro 1); es factible imputarle directamente un porcentaje de los costos de inversión unitarios documentados por Sánchez y otros (2017), a todos los países de este estudio, entendiendo que todos ellos adquieren esos bienes, a los mismos precios, en el mercado internacional.
- Puesto que el restante porcentaje de los costos de inversión, corresponden a bienes y servicios de origen nacional, la diferencia en el costo unitario en cada país respecto a los costos unitarios de Chile puede ser atribuida directamente a las diferencias en el ingreso per cápita ente el respectivo país y Chile en el 2021.

Lo anterior, matemáticamente se expresa en la ecuación 3:

$$CUE_p^k = \%m * CUE_{Chile,2021}^k + \%n * CUE_{Chile,2021}^k * \frac{PIBp_{p,2021}}{PIBp_{Chile,2021}} \quad (3)$$

Donde:

- CUE_p^k : Costos unitarios de expansión, para el país p y zona k, a precios del 2021 (en dólares).
- $\%m$: Porcentaje de costo unitario de inversión (en AyS) de origen importado.
- CUE_{2021}^k : Costos unitarios de expansión, para la zona k, documentados por Sánchez y otros (2017), para Chile a precios del 2021 (en dólares).
- $\%n$: Porcentaje de costos de inversión de origen nacional.
- $PIBp_{p,2021}$: PIB per cápita de cada país p, en el año 2021 (en dólares).
- $PIBp_{Chile,2021}$: PIB per cápita de Chile, en el año 2021 (en dólares).

En el recuadro 1 se presenta un análisis resumido, de las características de los bienes y servicios empleados en un proyecto típico de agua y saneamiento.

Recuadro 1

Características de los insumos y bienes de capital requeridos para el desarrollo de proyectos de inversión en el sector de agua y saneamiento

La proporción de componentes nacionales e importados para un proyecto típico del sector de agua potable y saneamiento depende del lugar donde se llevará a cabo el proyecto y de la disponibilidad de materiales y equipos locales. Sin embargo, a continuación, se presentan algunos ejemplos de componentes que podrían ser nacionales o importados en proyectos de esta naturaleza:

Componentes nacionales

- Mano de obra: es probable que la mayoría de la mano de obra utilizada en la construcción de la planta de potabilización sea local, ya que a menudo es contratada en la región donde se lleva a cabo el proyecto.
- Transporte de materiales: la movilización de materiales, insumos y bienes de capital, al interior del país también es un servicio que se adquiere en moneda nacional, aunque es factible que costos relacionados como el combustible, tengan algún componente importado (depende de cada país).
- Materiales de construcción: algunos de los materiales de construcción utilizados en la planta de potabilización, como la arena, la grava y la piedra, podrían ser locales.
- Servicios: es posible que se contraten servicios locales, como electricidad, agua y servicios profesionales, para el desarrollo de los proyectos.

Componentes importados

- Equipos electromecánicos y tecnológicos: es posible que se importen equipos electromecánicos o tecnológicos especializados (como sensores, transmisores, controladores y sistemas de monitoreo y control en línea, entre otros), especialmente si no están disponibles localmente o si no cumplen con las especificaciones necesarias para el proyecto. (Un vistazo a la base de datos compilada por el Observatorio de Complejidad Económica (2022) —OEC por sus siglas en inglés— permitirá identificar que la importación de máquinas e instrumentos representó en el 2020, el 31%, 27%, 46% y 29% de las importaciones de Brasil, Colombia, México y Costa Rica respectivamente).
- Acero: también es posible que se importe acero o materiales de construcción para la planta de potabilización, especialmente si no hay una fuente local disponible o si los materiales importados son de mejor calidad o más asequibles.
- Insumos: algunos de los insumos utilizados en la construcción de la planta de potabilización y de tratamiento de aguas residuales, como ciertos tipos de cemento o aditivos químicos, podrían ser importados si no están disponibles localmente o si son más asequibles o de mejor calidad.
- Equipos de tratamiento de aguas residuales: como bombas, tanques, filtros y sistemas de tratamiento químico.

Fuente: Elaboración propia.

5. Estimación de las necesidades de inversión en expansión de la cobertura

Multiplicando los costos unitarios de expansión, es decir el costo de servir de manera segura un habitante, bien sea en agua o en saneamiento, diferenciados no solo por país sino también por zona (rural y urbana), por la población total a servir, se obtienen las necesidades de inversión requeridas para universalizar los servicios, por cada zona y por cada país. A continuación, se detalla en la ecuación 4:

$$IE_{p,T}^k = PPS_{p,T}^k * CUE_{p,2021}^k \quad (4)$$

Donde:

- $IE_{p,T}^k$: Inversión requerida en expansión, para garantizar acceso universal al servicio, en el país p , en la zona k , al año final de proyección T (2030).
- $PPS_{p,T}^k$: Población por servir en el país p , en la zona k , al año T (2030).
- $CUE_{p,2021}^k$: Costos unitarios de expansión, para el país p , para la zona k , a precios del 2021 (en dólares).

6. Estimación de las necesidades de inversión en rehabilitación

Adicionalmente se calculan los costos de rehabilitación para cada país, que corresponden a la inversión que se debe realizar, a lo largo de la vida útil de los sistemas de agua y saneamiento, para mantenerlos siempre en condiciones óptimas de operación durante su vida útil esperada (Sánchez y otros, 2017; Fay y Yepes, 2003). Para el cálculo tanto de los costos de inversión como de rehabilitación, se retoman los costos unitarios y parámetros utilizados por Sánchez y otros (2017) y se actualizan.

En ese sentido, la inversión requerida en renovación y rehabilitación de la infraestructura de agua potable y saneamiento, para universalizar la cobertura gestionada de manera segura en cualquier área urbana, rural o total para cada país, se calcula como:

$$IR_{p,T}^k = TR * \sum_{t=1}^T SI_{p,t-1}^k \quad (5)$$

Donde:

- $IR_{p,T}^k$: Inversión necesaria en rehabilitación, para garantizar acceso universal al servicio, en el país p , en la zona k , al año final de proyección T (2030).

- TR : Tasa de renovación de inversiones⁸.
- $\sum_{t=1}^T SI_{p,t-1}^k$: Suma del stock de inversiones, en el país p y zona k , hasta el año $T-1$ (2029)⁹.

Así, la inversión en rehabilitación en el periodo 2020 - 2030 está dada por una tasa de renovación del capital, y por la sumatoria del stock de inversiones del sector de agua potable y saneamiento hasta el año 2029.

De esta manera, el cálculo propuesto toma en cuenta la renovación de infraestructura realizada en el pasado (antes del 2020) en cada país, así como la renovación de la infraestructura producto de las inversiones a realizar durante el periodo 2020-2029¹⁰.

En el recuadro 2 se presenta un ejemplo de aplicación de la metodología propuesta, en el que se determinan las necesidades de inversión en expansión y rehabilitación para garantizar la cobertura universal del servicio de agua potable gestionado de manera segura, en la zona urbana de Colombia.

Recuadro 2

Estimación de las necesidades de inversión en expansión y rehabilitación para universalizar el acceso al servicio de agua potable gestionado de manera segura en las zonas urbanas de Colombia

En Colombia, en el año 2019 la población urbana alcanzó aproximadamente los 41 millones de habitantes, de los cuales el 80,66% tuvo acceso al servicio de agua potable gestionado de manera segura. Se espera (según la información de las Perspectivas de Población Mundial de la Organización de Naciones Unidas) que la población urbana aumente en 3,6 millones de habitantes hasta el año 2030. Por lo tanto, para ese año se tendrá que brindar el servicio de agua potable gestionado de manera segura a un total de 11,5 millones de habitantes.

Matemáticamente se presenta de la forma:

$$PPS_{p,T}^k = PT_{p,0}^k * (1 - \%C_{p,0}^k) + CP_{p,T}^k$$

$$PPS_{Col,2030}^{Urb} = 40.827.299 (1 - 80,66\%) + 3.594.099 = 11.491.324$$

Donde:

- $PPS_{p,T}^k$: Población por servir en Colombia al año 2030 (11.491.324 habitantes).
- $PT_{p,0}^k$: Población total en la zona urbana de Colombia en el año 2019 (40.827.299 habitantes).
- $\%C_{p,0}^k$: Porcentaje de cobertura del servicio gestionado de manera segura en la zona urbana de Colombia en el 2019 (80,66%).
- CP_p^k : Crecimiento poblacional en la zona urbana de Colombia al 2030 (3.594.099 habitantes).

Posteriormente, partiendo de los costos unitarios de expansión en agua y saneamiento utilizados por Sánchez y otros (2017), y ajustándolos a precios del 2021 a partir de la evolución del deflactor del PIB, se obtienen unos costos unitarios de expansión por el orden de USD \$1.510.

$$CUE_{Chile,2021}^k = CUE_{Chile,2016}^k * \frac{\frac{PIB_{corr2021}}{PIB_{cons2021}}}{\frac{PIB_{corr2016}}{PIB_{cons2016}}}$$

$$CUE_{Chile,2021}^k = \$ 1.338 * \frac{\frac{\$ 256.481.181.394}{\$ 293.296.045.184}}{\frac{\$ 250.440.136.356}{\$ 269.078.125.741}} = \$ 1.510$$

⁸ Esta tasa de renovación de inversiones se presenta en función de la vida útil de los activos. Tomando en cuenta que los activos empleados en la producción de agua potable y en el saneamiento de las aguas residuales, cuentan con vidas útiles de entre 50 y 60 años, es factible emplear tasas de renovación entre el 1,66% y el 2%. Incluso podría tomarse una tasa de rehabilitación del 2,5%, equivalente a vidas útiles de 40 años. Para el de este documento, se toma como punto de referencia una tasa de rehabilitación del 1,82% correspondiente a una vida útil promedio de los activos de 55 años.

⁹ El stock de inversiones al año 2019, corresponde a la multiplicación entre los costos unitarios de expansión para cada país p , para cada zona k (CUE_p^k) y la población de cada zona k , perteneciente a cada país p , que al 2019 contó con acceso al servicio gestionado de manera segura ($PT_{p,0}^k * (1 - \%C_{p,0}^k)$).

¹⁰ Cada inversión orientada a la renovación o rehabilitación de un activo se empieza a realizar en el año inmediatamente posterior, a la construcción o adquisición del activo.

Donde:

- $CUE_{Chile,2021}^k$: Costos Unitarios de expansión para la zona urbana, documentados por Sánchez y otros (2017), para Chile a precios del 2021 (en dólares). Corresponde a USD \$1.510.
- $CUE_{Chile,2016}^k$: Costos Unitarios de expansión para la zona urbana, documentados por Sánchez y otros (2017), para Chile a precios del 2016 (en dólares). Corresponde a USD \$1.338.
- $PIB_{corr,2021}$: PIB corriente de Chile en el año 2021. Corresponde a USD \$256.481.181.394.
- $PIB_{cons,2021}$: PIB constante de Chile en el año 2021. Corresponde a USD \$293.296.045.184.
- $PIB_{corr,2016}$: PIB corriente de Chile en el año 2016. Corresponde a USD \$250.440.136.356.
- $PIB_{cons,2016}$: PIB constante de Chile en el año 2016. Corresponde a USD \$269.078.125.741.

Para ajustar los costos unitarios al caso colombiano, se emplea la ecuación 3. Dado que se ha planteado que los costos de inversión de origen importado pueden oscilar entre un 40% y un 60%, se asume una distribución igualitaria entre el componente nacional y el componente importado de las inversiones.

$$CUE_{Col}^{Urb} = \%m * CUE_{Chile,2021}^k + \%n * CUE_{Chile,2021}^k * \frac{PPIB_{pc,p,2021}}{PPIB_{pc,Chile,2021}}$$

$$CUE_{Col}^{Urb} = 0,5 * \$1.510 + 0,5 * \$1.510 * \frac{\$7.441}{\$20.676} = \$1.026$$

Donde:

- CUE_{Col}^{Urb} : Costos Unitarios de expansión, para la zona urbana de Colombia, a precios del 2021 (en dólares). Corresponde a USD 1.026.
- $CUE_{Chile,2021}^k$: Costos Unitarios de expansión, para la zona urbana de Chile, documentados por Sánchez y otros (2017), para Chile a precios del 2021 (en dólares). Corresponde a USD \$1.510.
- $\%m$: Porcentaje de costos de inversión de origen importado, y por tanto, pagado en dólares. Corresponde al 50%.
- $\%n$: Porcentaje de costos de inversión de origen nacional. Corresponde al 50%.
- $PPIB_{pc,p,2021}$: PIB per cápita de Colombia, en el año 2021 (en dólares). Corresponde a USD \$7.441.
- $PPIB_{pc,Chile,2021}$: PIB per cápita de Chile, en el año 2021 (en dólares). Corresponde a USD \$20.676.

Así, las necesidades de inversión en expansión de infraestructura, para garantizar la cobertura universal de los servicios de agua potable y saneamiento gestionados de manera segura al 2030, se obtiene de multiplicar los costos unitarios de expansión, por la población a dotar con estos servicios, en la zona urbana de Colombia al año 2030.

$$IE_{Col,2030}^{Urb} = PPS_{Col,2030}^{Urb} * CUE_{Col,2021}^{Urb}$$

$$IE_{Col,2030}^{Urb} = 11.491.324 * \$1.026 = \$ 11.793.578.800$$

Donde:

- $IE_{Col,2030}^{Urb}$: Inversión requerida en expansión, para garantizar acceso universal al servicio en la zona urbana de Colombia al 2030. Corresponde a USD \$11.793.578.800.
- $PPS_{Col,2030}^{Urb}$: Población por servir en la zona urbana de Colombia al 2030. Corresponde a 11.491.324 habitantes.
- $CUE_{Col,2021}^{Urb}$: para la zona urbana de Colombia, a precios del 2021 (en dólares). Corresponde a USD 1.026.

Finalmente, los costos de rehabilitación para universalizar el acceso a agua potable en la zona urbana de Colombia, a partir de una tasa de rehabilitación del 1,82% equivalente al reconocimiento de una vida útil global de los activos de 55 años, corresponde a:

$$IR_{Col,2030}^{Urb} = TR * \sum_{t=1}^T SI_{p,t-1}^k$$

$$IR_{Col,2030}^{Urb} = 1,66\% * \$430.726.431.539 = \$7.831.381.982$$

Donde:

- $IR_{Col,2030}^{Urb}$: Inversión necesaria en rehabilitación, para garantizar acceso universal al servicio en la zona urbana de Colombia al 2030. Corresponde a USD \$7.831.381.982.
- TR : Tasa de renovación de inversiones. Corresponde a 1,81%.
- $\sum_{t=2020}^{2030} SI_{Col,t-1}^{Urb}$: Sumatoria del stock de inversiones en la zona urbana de Colombia hasta el año 2029. Corresponde a USD \$430.726.431.539.

En síntesis, Colombia tendría que desarrollar inversiones de USD \$19.625 millones entre el 2020 y el 2030 (o una inversión promedio anual del 0,52% del PIB), para garantizar el acceso universal al agua potable gestionada de manera segura, a la población que habita en sus zonas urbanas. De este total, USD \$11.794 millones estarían orientados al desarrollo de nueva infraestructura, y USD \$7.831 millones tendrían que destinarse a la rehabilitación de la infraestructura existente.

Fuente: Elaboración propia.

B. Metodología de estimación de los efectos de inversiones en empleo verde y valor agregado

Para estimar el impacto de las inversiones que garantizan el acceso universal al agua potable y al saneamiento gestionados de manera segura, sobre la generación de empleos verdes y sobre el valor agregado bruto en los diez países analizados, se construyó un simulador siguiendo el proceso que se ilustra a continuación:

- Se utilizaron las Matrices Insumo Producto (MIP) del 2011 desarrolladas por la División de Comercio Internacional e Integración de la CEPAL¹¹.
- Debido a que las MIP presentan a las industrias de agua potable y saneamiento dentro de la industria "Otros Servicios" se realizó la respectiva desagregación.
- Para la desagregación de las industrias de agua potable y saneamiento, se estimaron los coeficientes técnicos con la información publicada en las tablas, cuadros o balances oferta – utilización de cada país.
- Los coeficientes técnicos de las industrias se aplicaron a las MIP para obtener industrias individuales, 1) teniendo en cuenta que no se alteren los equilibrios macroeconómicos de las MIP, 2) que no cambien los valores totales de todas las industrias, 3) que no se alteren los coeficientes técnicos de la MIP y 4) que al sumar los valores de las industrias desagregadas den el valor original de las industrias agregadas.
- Una vez que se cuentan con las industrias desagregadas, y sin haber alterado la consistencia de las MIP, se estiman los coeficientes técnicos de las MIP de los 10 países.
- Se generan las matrices inversas de Leontief de cada país.
- Se construye el simulador. El simulador permite estimar los impactos de la inversión en agua potable y/o saneamiento en las economías de los 10 países, y captura el efecto contagio con el resto de las industrias que conforman la economía de los países, agregadas en la taxonomía de las MIP de la CEPAL; esto permite que la estimación capture los efectos directos e indirectos en el empleo, el valor agregado, la producción y el consumo intermedio, por industria y país y a nivel regional por industria.

¹¹ En la actualidad, la CEPAL cuenta con MIP actualizadas, sin embargo, las mismas no estuvieron disponibles durante el desarrollo de este documento.

III. Resultados de requerimientos de inversión en América Latina y el Caribe

En este apartado se presentan los resultados de la implementación del marco metodológico propuesto en el capítulo II, para los diez países abordados en el estudio. En las secciones A, B y C se estima la población que, en cada país, no cuenta con servicios de agua potable y saneamiento gestionados de manera segura en el año 2019. Además, se estima, a partir de las proyecciones poblacionales documentadas por la WPP, la cantidad de personas que debería ser dotada de servicios de agua y saneamiento gestionados de manera segura en el 2030. En la sección D, se presentan los costos unitarios de expansión y rehabilitación. A partir de ellos, se estima en las secciones E y F las necesidades de inversión (en desarrollo y rehabilitación de infraestructura de agua y saneamiento) que presentan los diez países abordados para garantizar una cobertura universal de agua y saneamiento gestionados de manera segura en el 2030. Finalmente, en la sección G se ofrece un resumen regional de los resultados obtenidos.

A. Población sin servicio de la línea base

1. Brechas en la cobertura de agua potable

De acuerdo con la información reportada por JMP para el año 2019, en los diez países analizados en el presente documento existían aproximadamente 151 millones de personas que no contaron con acceso al servicio de agua potable gestionado de manera segura, de las cuales 109,4 millones corresponden a personas que habitan en la zona urbana y 42,1 en la zona rural de los países analizados.

Lo anterior, considerando la información documentada en el cuadro 3, significa que la brecha en el acceso al servicio de agua potable gestionado de manera segura para ese año se ubicó en el 29,3%, 25,5% y el 47,6%, a nivel nacional, en las zonas urbanas y en las zonas rurales respectivamente.

Estas brechas en los países analizados son heterogéneas. Por ejemplo, en Chile esta brecha solo representó el 1,23% de sus habitantes. Situación similar se presentó en Argentina, Brasil y Costa Rica, donde los niveles de cobertura fueron superiores al 80%; mientras se documentaron casos de países con niveles de cobertura que no llegan siquiera a la mitad de su población, como México y Honduras.

En el ámbito urbano, los países que reportan menores brechas en el acceso son Chile, Argentina, Brasil y Costa Rica, pues cuentan con niveles de cobertura superiores al 80% (98,77% en el caso de Chile). En contraste, México, Honduras y Perú se presentan como los países con menor nivel de cobertura (inferior al 60%).

Cuadro 3
Población nacional, urbana y rural sin acceso a agua potable gestionada de forma segura, 2019

País	Población total en 2019 (En números)			Brecha en la cobertura (En porcentajes)			Población sin acceso al servicio en 2019 (En números)		
	Nacional	Urbano	Rural	Nacional	Urbano	Rural	Nacional	Urbano	Rural
Argentina	44 780 675	41 109 623	3 671 052	14,06	11,77	39,66	6 295 136	4 839 308	1 455 828
Brasil	211 049 525	183 241 639	27 807 886	14,94	12,65	30,04	31 530 626	23 176 403	8 354 223
Chile	18 951 914	16 610 133	2 341 781	1,23	1,23	1,18	232 730	204 982	27 747
Colombia	50 339 440	40 827 300	9 512 140	27,05	19,34	60,12	13 615 882	7 897 225	5 718 658
Costa Rica	5 047 561	4 041 885	1 005 676	19,48	19,61	18,95	983 230	792 701	190 530
El Salvador	6 453 550	4 694 699	1 758 851	28,36	22,10	45,06	1 830 148	1 037 631	792 517
Honduras	9 746 115	5 626 432	4 119 683	50,16	27,27	81,43	4 888 907	1 534 316	3 354 592
México	127 575 530	98 671 424	28 904 105	57,06	57,91	54,15	72 795 924	57 144 007	15 651 917
Perú	32 510 465	25 390 348	7 120 117	49,01	40,79	78,32	15 933 981	10 357 566	5 576 415
República Dominicana	10 738 957	8 460 032	2 278 925	32,40	28,99	45,06	3 479 615	2 452 759	1 026 856
Total	517 193 732	428 673 515	88 520 216	29,31	25,53	47,62	151 586 179	109 436 896	42 149 283

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de OMS/UNICEF, "The JMP global database", 2022b; y ONU, "Perspectivas de la población mundial", 2022.

En las zonas rurales, esta brecha es mayor para todos los países. Existen países como Honduras y Perú, donde más del 75% de la población que habita en las zonas rurales, no contó con acceso a agua potable gestionada de manera segura. También se destacan los casos de Colombia y México, donde esta brecha es del 60% y el 54% respectivamente. Finalmente, en las últimas tres columnas del cuadro 3 se presenta el número de habitantes que en el 2019 no contó con acceso a agua potable gestionada de manera segura, y que requiere de inversiones para el desarrollo de infraestructura que los conecte a los sistemas de acueducto, con un estándar de gestión segura.

2. Brechas en la cobertura de saneamiento

En cuanto al estado general de la prestación del servicio de saneamiento, la situación es igual de dramática en las zonas urbanas y rurales. En los países que conforman la muestra, se identificó la existencia de más de 271 millones de habitantes (52,6% de los habitantes de los 10 países analizados) que no contaron con acceso a un saneamiento gestionado de manera segura en el 2019, lo que equivale a niveles de cobertura inferiores al 50% tanto en zonas rurales como urbanas (véase el cuadro 4).

Los países que presentan menores niveles de cobertura son Costa Rica, El Salvador, y Colombia, donde las brechas son superiores al 69% (incluso mayor al 80% en el caso colombiano). No obstante, es necesario destacar el caso chileno, donde la brecha en la cobertura es inferior al 24%, lo cual representa 25 puntos porcentuales menos que la media del grupo analizado.

Cuadro 4
Población nacional, urbana y rural sin acceso a saneamiento gestionado de forma segura, 2019

País	Población total en 2019 (En números)			Brecha en la cobertura (En porcentajes)			Población sin acceso al servicio en 2019 (En números)		
	Nacional	Urbano	Rural	Nacional	Urbano	Rural	Nacional	Urbano	Rural
Argentina	44 780 675	41 109 623	3 671 052	53,43	53,46	53,13	23 926 413	21 976 065	1 950 347
Brasil	211 049 525	183 241 639	27 807 886	51,70	50,09	62,29	109 109 361	91 786 506	17 322 855
Chile	18 951 914	16 610 133	2 341 781	23,41	20,19	46,26	4 436 356	3 352 999	1 083 357
Colombia	50 339 440	40 827 300	9 512 140	82,40	83,52	77,58	41 478 646	34 099 157	7 379 489
Costa Rica	5 047 561	4 041 885	1 005 676	69,67	71,18	63,59	3 516 473	2 876 931	639 542
El Salvador	6 453 550	4 694 699	1 758 851	71,60	82,80	41,70	4 620 509	3 886 997	733 512
Honduras	9 746 115	5 626 432	4 119 683	50,68	65,33	30,68	4 939 577	3 675 550	1 264 027
México	127 575 530	98 671 424	28 904 105	44,47	44,61	44,01	56 736 945	44 016 541	12 720 404
Perú	32 510 465	25 390 348	7 120 117	52,05	39,39	97,16	16 920 176	10 002 479	6 917 697
República Dominicana	10 738 957	8 460 032	2 278 925	57,51	59,80	49,00	6 175 622	5 058 939	1 116 683
Total	517 193 732	428 673 515	88 520 216	52,56	51,49	57,76	271 860 079	220 732 165	51 127 914

Fuente: Elaboración propia, estimaciones realizadas sobre la información del JMP, WPP.

En el ámbito urbano, los países que reportan menores brechas en el acceso son Chile (20,19%), Perú (39,39%) y México (44,61%). En contraste, Colombia, Costa Rica y El Salvador se presentan como los países con menores nivel de cobertura (inferior al 30%).

En las zonas rurales las estadísticas son aún menos alentadoras. Allí se destaca el caso de Perú, donde más del 95% de la población, no contó con acceso a saneamiento gestionado de manera segura. A su vez, se hace necesario mencionar que salvo Honduras (que contó con una cobertura cercana al 70%), ningún otro país presenta niveles de cobertura superiores al 60%.

Finalmente, en las últimas tres columnas del cuadro 4 se presenta el número de habitantes que en el 2019 no contó con acceso a saneamiento gestionado de manera segura; valores que se constituyen en la línea base, para la estimación que se realizará en las siguientes secciones de este documento.

B. Crecimiento poblacional

De acuerdo con las proyecciones poblacionales documentadas por la WPP, la región tendrá una tasa de crecimiento promedio anual de 0,77% pasando de 654 millones de personas en el año 2020 a 706 millones en el año 2030. Honduras presenta la tasa de crecimiento media anual más alta con 1,46%, seguido de

México y Perú con 0,89% cada uno, Argentina y República Dominicana con 0,82% y Costa Rica con 0,71%. En contraste, Chile presenta la tasa de crecimiento media anual más baja con 0,18%, lo que significa un incremento de 341.889 personas entre los años 2020 y 2030 (véase el anexo 3).

C. Población total por servir al 2030

Este crecimiento poblacional en los países analizados y a la luz de la metodología propuesta, implica que, además de realizar inversiones para conectar los 151,8 millones de habitantes que en el 2019 no contaban con acceso al servicio de agua potable gestionada de manera segura; los países tendrán que conectar 36,2 millones de habitantes adicionales a las redes de acueducto (el cuadro 5 permite apreciar el total de la población por servir al 2030, discriminada por país, y por zona).

Cuadro 5
Población total a servir-servicio agua potable
(Número de habitantes)

País	Población sin servicio en 2019			Crecimiento poblacional al 2030			Población por servir en 2030		
	Nacional	Urbano	Rural	Nacional	Urbano	Rural	Nacional	Urbano	Rural
Argentina	6 295 136	4 839 308	1 455 828	3 860 385	4 178 589	-318 204	10 155 521	9 017 897	1 137 624
Brasil	31 530 626	23 176 403	8 354 223	11 292 707	14 407 417	-3 114 710	42 823 333	37 583 820	5 239 513
Chile	232 730	204 982	27 747	341 889	579 254	-237 365	574 619	784 236	-209 618
Colombia	13 615 882	7 897 225	5 718 658	2 533 883	3 594 099	-1 060 216	16 149 765	11 491 324	4 658 442
Costa Rica	983 230	792 701	190 530	373 928	641 349	-267 421	1 357 158	1 434 050	-76 891
El Salvador	1 830 148	1 037 631	792 517	292 391	599 450	-307 059	2 122 539	1 637 081	485 458
Honduras	4 888 907	1 534 316	3 354 592	1 544 638	1 489 485	55 152	6 433 545	3 023 801	3 409 744
México	72 795 924	57 144 007	15 651 917	11 943 010	11 577 420	365 590	84 738 934	68 721 427	16 017 507
Perú	15 933 981	10 357 566	5 576 415	3 058 746	3 519 704	-460 958	18 992 727	13 877 270	5 115 457
República Dominicana	3 479 615	2 452 759	1 026 856	922 412	1 288 007	-365 595	4 402 027	3 740 766	661 261
Total	151 586 179	109 436 896	42 149 283	36 163 989	41 874 774	-5 710 786	187 750 168	151 311 670	36 438 497

Fuente: Elaboración propia, estimaciones realizadas sobre la información del JMP, WPP.

Estos esfuerzos según lo documentado en el cuadro 5, tendrán que ser mayores en el caso de México (84,7 millones de habitantes), Brasil (42,8 millones de habitantes), Perú (18,9 millones de habitantes) y Colombia (16,1 millones de habitantes) quienes en conjunto tienen que servir un total de 162,7 millones de habitantes. Casi el total de la población de Brasil que en el 2019 contó con acceso a agua potable gestionada de manera segura.

En contraste, Chile y Costa Rica se configuran en los países con menor población total por servir al 2030, con 574 mil y 1,3 millones de habitantes respectivamente.

Con respecto al servicio de saneamiento, este crecimiento poblacional implica que los países analizados tendrían que brindar cobertura, ya no solo a los 271,8 millones de personas que no contaban con acceso a este servicio gestionado de manera segura en el 2019; sino a un total de 308 millones de habitantes al 2030.

El cuadro 6 indica que los países con mayor cantidad de habitantes por conectar a los sistemas de saneamiento gestionados de manera segura son Brasil (con 120,4 millones de habitantes), México (con 68,6 millones de habitantes) y Colombia (con 44 millones de habitantes).

Cuadro 6
Población total a servir—servicio saneamiento
(Número de habitantes)

País	Población sin servicio en 2019			Crecimiento poblacional al 2030			Población por servir en 2030		
	Nacional	Urbano	Rural	Nacional	Urbano	Rural	Nacional	Urbano	Rural
Argentina	23 926 413	21 976 065	1 950 347	3 860 385	4 178 589	-318 204	27 786 798	26 154 654	1 632 143
Brasil	109 109 361	91 786 506	17 322 855	11 292 707	14 407 417	-3 114 710	120 402 068	106 193 923	14 208 145
Chile	4 436 356	3 352 999	1 083 357	341 889	579 254	-237 365	4 778 245	3 932 253	845 992
Colombia	41 478 646	34 099 157	7 379 489	2 533 883	3 594 099	-1 060 216	44 012 529	37 693 256	6 319 273
Costa Rica	3 516 473	2 876 931	639 542	373 928	641 349	-267 421	3 890 401	3 518 280	372 121
El Salvador	4 620 509	3 886 997	733 512	292 391	599 450	-307 059	4 912 900	4 486 447	426 453
Honduras	4 939 577	3 675 550	1 264 027	1 544 638	1 489 485	55 152	6 484 215	5 165 035	1 319 179
México	56 736 945	44 016 541	12 720 404	11 943 010	11 577 420	365 590	68 679 955	55 593 961	13 085 994
Perú	16 920 176	10 002 479	6 917 697	3 058 746	3 519 704	-460 958	19 978 922	13 522 183	6 456 739
República Dominicana	6 175 622	5 058 939	1 116 683	922 412	1 288 007	-365 595	7 098 034	6 346 946	751 088
Total	271 860 079	220 732 165	51 127 914	36 163 989	41 874 774	-5 710 786	308 024 068	262 606 939	45 417 128

Fuente: Elaboración propia, estimaciones realizadas sobre la información del JMP, WPP.

D. Estimación de costos unitarios

En el cuadro 7, se presenta la estimación de los costos unitarios de expansión para el año 2030, de los 10 países considerados en este estudio¹². El promedio del costo por habitante para el servicio de agua en la zona urbana es de 1.130 dólares; siendo Chile, Costa Rica, Argentina y México los países con el costo por habitante más alto con 1.510, 1.317, 1.187 y 1.184 dólares respectivamente. Los países con el menor costo por habitante son El Salvador y Honduras con 944 y 878 dólares respectivamente.

En el ámbito rural, el costo promedio es de 1.648 dólares, donde Chile y Costa Rica se configuran en los países con los costos unitarios más altos, correspondiente a 2.258 y 1.970 dólares respectivamente; en contraste con los costos documentados para El Salvador y Honduras, que ascienden a 1.412 y 1.312 dólares respectivamente.

En cuanto a los costos unitarios de expansión para el servicio de saneamiento en la zona urbana para el año 2030 (en dólares del 2021), el promedio calculado corresponde a USD 872; y en la zona rural es de USD 1.246.

Los países que presentan los mayores costos son Chile (USD 1.185 en la zona urbana y USD 1.693 en la zona rural), y Costa Rica (USD 1.034 en la zona urbana y USD 1.477 en la zona rural). Los costos más bajos los presentan El Salvador USD 741 en la zona urbana y USD 1.059 en la zona rural), y Honduras (USD 689 en la zona urbana y USD 984 en la zona rural).

¹² Dado que los costos unitarios se presentan en función del componente nacional/importado de la inversión; es necesario anotar que los costos presentados en esta sección corresponden a un escenario en el que se supone para todos los países, que el 50% de los costos son de origen importado. En el anexo 4 se presenta una matriz en la que se documentan los costos de inversión para cada país, para escenarios en donde los costos de inversión importados son del 40%, el 50% y el 60%.

Cuadro 7
Costo de expansión por habitante al 2030
(En dólares de 2021)

País	Agua urbano	Agua rural	Saneamiento urbano	Saneamiento rural
Argentina	1 186,68	1 774,21	931,28	1 330,66
Brasil	1 084,08	1 620,81	850,76	1 215,61
Chile	1 510,10	2 257,76	1 185,10	1 693,32
Colombia	1 026,30	1 534,43	805,42	1 150,82
Costa Rica	1 317,41	1 969,66	1 033,87	1 477,24
El Salvador	944,37	1 411,93	741,12	1 058,95
Honduras	877,75	1 312,33	688,84	984,24
México	1 183,76	1 769,85	928,99	1 327,39
Perú	1 078,88	1 613,04	846,69	1 209,78
República Dominicana	1 115,13	1 667,23	875,13	1 250,42

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de CEPAL, "CEPALSTAT", 2022; ONU, "Perspectivas de la población mundial", 2022; y FMI, "IMF Data", 2022.

E. Necesidades de inversión en expansión de cobertura 2020-2030

En esta sección, se presenta la inversión en expansión requerida hasta el año 2030 (en millones de dólares del 2021) para universalizar la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento, gestionados de manera segura, en los países de la muestra.

En el cuadro 8 se evidencia que los países que tendrán que realizar un mayor esfuerzo de inversión en expansión, para garantizar la cobertura universal de los servicios de agua potable y saneamiento gestionados de manera segura, son México (USD 178.715 millones), Brasil (USD 156.853 millones), Colombia (USD 56.573 millones) y Perú (USD 42.484 millones); concentrando el 84% de las inversiones requeridas en los 10 países analizados.

Cuadro 8
Inversión en expansión de cobertura al 2030
(En millones de dólares de 2021)

País	Agua nacional	Agua urbano	Agua rural	Saneamiento nacional	Saneamiento urbano	Saneamiento rural
Argentina	12 720	10 701	2 018	26 529	24 357	2 172
Brasil	49 236	40 744	8 492	107 617	90 346	17 272
Chile	1 184	1 184	0	6 093	4 660	1 433
Colombia	18 942	11 794	7 148	37 631	30 359	7 272
Costa Rica	1 889	1 889	0	4 187	3 637	550
El Salvador	2 231	1 546	685	3 777	3 325	452
Honduras	7 129	2 654	4 475	4 856	3 558	1 298
México	109 699	81 350	28 349	69 017	51 646	17 370
Perú	23 223	14 972	8 251	19 260	11 449	7 811
República Dominicana	5 274	4 171	1 102	6 494	5 554	939

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de CEPAL, "CEPALSTAT", 2022; ONU, "Perspectivas de la población mundial", 2022; y FMI, "IMF Data", 2022.

En materia de agua potable, se destacan los casos de Chile y Costa Rica, quienes no deberán realizar inversiones de expansión en las zonas rurales, debido a que la reducción poblacional que se presentará en el periodo 2020-2030 en las zonas rurales de estos dos países, conllevará progresivamente a una cobertura universal del servicio de agua potable.

En materia de saneamiento, resulta necesario destacar que es Brasil quien debe realizar el mayor esfuerzo, teniendo que destinar un total de USD 107.617 millones, para garantizar la cobertura con un estándar de gestión segura. México (con USD 69.017 millones), Colombia (con USD 37.631 millones) y Argentina (con USD 26.529 millones), son los países que después de Brasil, tendrían que realizar los mayores esfuerzos a este respecto.

F. Necesidades de inversión en rehabilitación 2020-2030

En el cuadro 9, se presentan las necesidades de inversión en la rehabilitación de activos hasta el año 2030 (en millones de dólares del 2021) para universalizar la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento gestionados de manera segura, en los países abordados.

Los países que tendrán que mayores recursos en rehabilitación de infraestructura de agua y saneamiento, son Brasil (USD 73.148 millones) y México (USD 44.687 millones), quienes concentran el 65% del gasto en rehabilitación documentado para los 10 países de la muestra. En contraste, República Dominicana (USD 3.763 millones), Honduras (USD 2.840 millones), Costa Rica (USD 2.079 millones) y El Salvador (USD 1.847 millones), son los países que deberán realizar un menor esfuerzo en la materia.

Cuadro 9
Inversión en rehabilitación, 2020-2030
(En millones de dólares de 2021)

País	Agua nacional	Agua urbano	Agua rural	Saneamiento nacional	Saneamiento urbano	Saneamiento rural
Argentina	10 551	9 581	970	6 427	5 794	633
Brasil	45 487	38 409	7 078	27 662	23 775	3 887
Chile	6 107	5 062	1 045	4 158	3 566	592
Colombia	9 645	7 831	1 814	5 061	3 844	1 217
Costa Rica	1 349	1 028	321	730	572	158
El Salvador	1 166	831	335	680	422	258
Honduras	1 567	960	608	1 272	592	680
México	24 495	17 227	7 268	20 192	15 585	4 607
Perú	5 853	4 605	1 248	4 590	3 647	943
República Dominicana	2 237	1 719	518	1 527	1 151	376

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de CEPAL, "CEPALSTAT", 2022; ONU, "Perspectivas de la población mundial", 2022; y FMI, "IMF Data", 2022.

Resulta necesario destacar el caso de Chile, que tendrá que realizar un mayor gasto de inversión en el periodo 2020-2030 en rehabilitación de la infraestructura existente (USD 10.266 millones) comparada la inversión en expansión de esta (USD 7.277 millones). Este resultado para el caso chileno se encuentra determinado por el alto nivel de cobertura con que cuentan los servicios de agua potable y saneamiento gestionados de manera segura en el año 2019.

G. Resumen regional

En síntesis, al analizar solamente los costos de expansión para los 10 países seleccionados, se encuentra que, para el logro de universalización de servicio de saneamiento gestionado de manera segura, se requerirán invertir en el período 2020-2030 un total de 285.461 millones para el servicio de saneamiento frente a 231.527 millones requeridos para el servicio de agua potable.

En cuanto a la inversión en rehabilitación, para el servicio de agua potable se necesita una inversión total de 108.457 millones de dólares, mientras que para el servicio de saneamiento se necesita 72.298 millones de dólares (véase el cuadro 10).

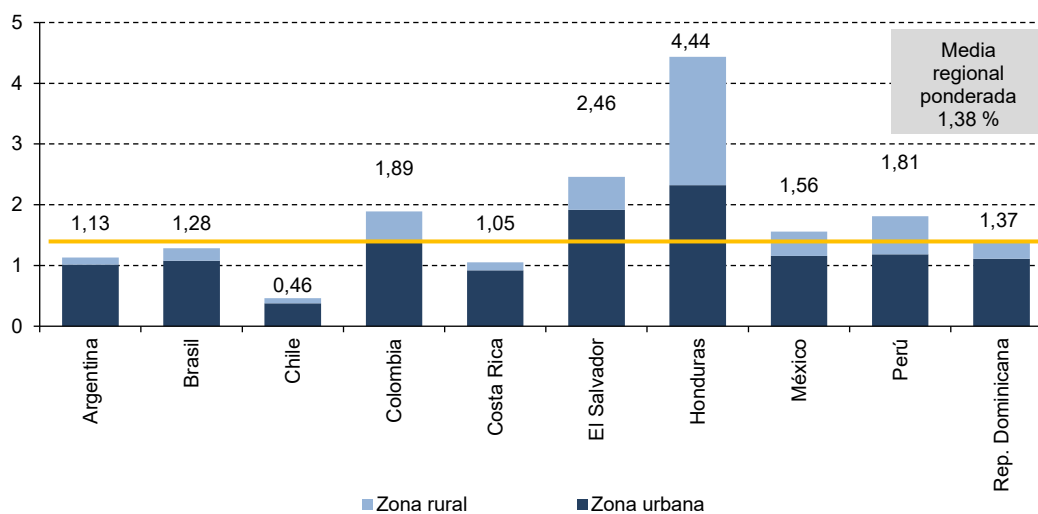
Cuadro 10
Resumen de costos, 2020-2030
(En millones de dólares de 2021)

Concepto	Expansión	Rehabilitación
Agua nacional	231 527	108 457
Agua urbano	171 006	87 253
Agua rural	60 521	21 204
Saneamiento nacional	285 461	72 298
Saneamiento urbano	228 892	58 946
Saneamiento rural	56 569	13 353

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de CEPAL, "CEPALSTAT", 2022; ONU, "Perspectivas de la población mundial", 2022; y FMI, "IMF Data", 2022.

En el gráfico 3 se presentan las necesidades de inversión para universalizar y mantener los servicios de agua potable y saneamiento gestionados de forma segura como porcentaje del PIB anual de cada país¹³.

Gráfico 3
Necesidades de inversión en expansión y rehabilitación por país, período 2020-2030
(En porcentajes del PIB anual)



Fuente: Elaboración propia.

¹³ Las proyecciones del PIB de cada país se presentan en el anexo 5 de este documento.

La inversión total en expansión y rehabilitación promedio (ponderado) para los 10 países de estudio es del 1,38% del PIB anual²⁴. Se aprecia que los países que deben hacer un esfuerzo superior a la media son: Honduras, El Salvador, Colombia, Perú y México, los cuales deben realizar las mayores inversiones con respecto a su PIB anual, con el 4,44%, 2,46%, 1,89%, 1,81% y 1,56% respectivamente. Por su parte, Chile (0,46%), Costa Rica (1,05%) y Argentina (1,13%) son los países que deberán realizar un menor esfuerzo para cerrar sus brechas, con respecto a la media regional.

En ese sentido, es claro que el mayor esfuerzo lo tendrían que hacer los países más pobres y con menor infraestructura (menor inversión) realizada en el pasado. Es decir, entre más rezagado en cobertura y menor capacidad económica, mayor será el esfuerzo que debe realizar cada país.

Es cierto que los costos unitarios de mano de obra e insumos requeridos varían en forma importante entre países, pero este no es el mayor determinante en la magnitud de inversión requerida. El nivel de inversión histórica o acumulada, sí lo es. Aquellos países que han hecho más inversiones en el pasado y que por tanto ya tienen altos niveles de cobertura requieren realizar un esfuerzo mucho menor, como es el caso de Chile que, a pesar de ser el país con el costo unitario de expansión más alto de la muestra, es el país que menor porcentaje del PIB anual debe dedicar (0,23%) para realizar las inversiones en expansión y rehabilitación para cumplir los ODS.

Si bien es cierto que los países o ciudades que tienen un mayor stock de infraestructura requerirán mayores inversiones en mantenimiento y reposición, la inversión en esta materia es relativamente menor respecto a aquellos países y ciudades que hoy presentan rezagos significativos en cobertura.

Los resultados obtenidos en este trabajo hacen evidente que algunos países requieren asistencia externa para lograr las coberturas universales, porque resulta imposible que dediquen esas proporciones del PIB al sector, dadas las múltiples y significativas necesidades que tienen para impulsar su desarrollo.

²⁴ En los anexos 4 y 6 se presentan estimaciones complementarias, en las que se toman en cuenta diferentes tasas de rehabilitación, y se consideran escenarios en donde los costos de inversión importados son del 40%, el 50% y el 60%.

IV. Resultados del impacto de la inversión en el empleo verde y el valor agregado bruto en América Latina y el Caribe

La inversión que se plantea realizar tiene un efecto directo en las economías de los países de estudio. La expansión y mejora de la infraestructura de los servicios de agua y saneamiento y el acceso de la población a estos servicios tienen interacciones positivas con el resto de los sectores de producción, impactando el desarrollo de manera directa, promoviendo el acceso de la población a los servicios de educación y salud y protegiendo la salud pública y también de manera indirecta, mejorando la productividad y creando puestos de trabajo verdes.

Para estimar dichos impactos, se construyó un simulador que tiene en cuenta la variación anual en las variables de empleo, el valor agregado, la producción y el consumo intermedio que, en cada uno de los países analizados generan las inversiones en agua potable y saneamiento (véase las consideraciones metodológicas en el capítulo II). El cuadro 11 presenta el impacto que estas inversiones tendrían en la generación anual de empleos tanto directos (sector de agua y saneamiento) como indirectos.

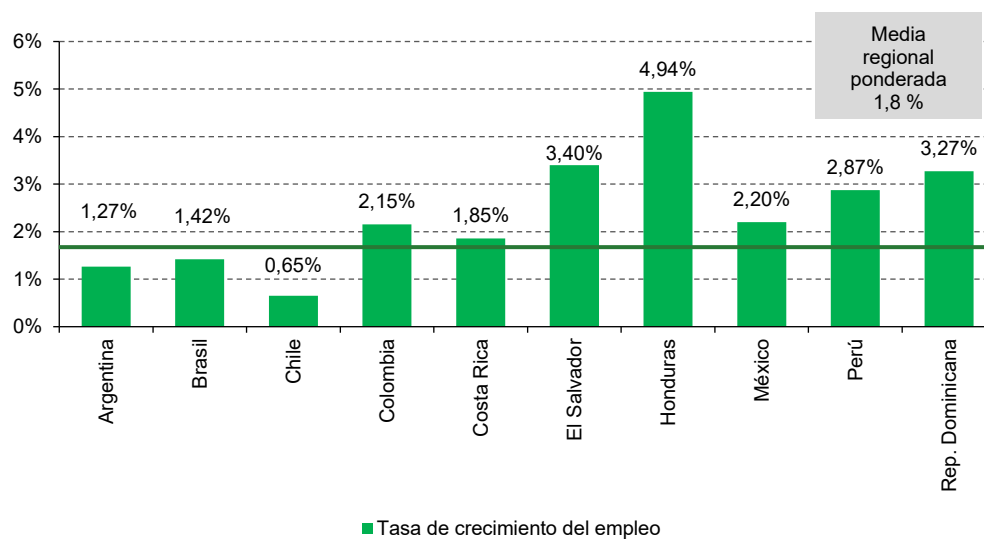
Al analizar el efecto en el empleo verde, se puede observar que Honduras, El Salvador, República Dominicana y Perú son los países que presentan el mayor efecto positivo, presentando incrementos anuales en el número de empleados del 4,94%, 3,40% y 3,27% y 2,87% respectivamente. El incremento promedio ponderado, para los 10 países analizados es de 1,8%, lo que significa la formación de 3,8 millones de empleos verdes en la región (véase el gráfico 4).

Cuadro 11
Impacto de las inversiones en el crecimiento anual del empleo

Concepto	Nuevos empleos	Directos	Indirectos
Argentina	239 379	187 549	51 831
Brasil	1 411 509	1 121 187	290 322
Chile	45 127	31 430	13 696
Colombia	431 053	180 596	250 457
Costa Rica	34 263	29 534	4 729
El Salvador	85 118	77 035	8 083
Honduras	141 018	119 481	21 536
México	855 462	755 558	99 904
Perú	457 642	347 448	110 194
República Dominicana	130 014	111 951	18 062
Total	3 830 584	2 961 770	868 814

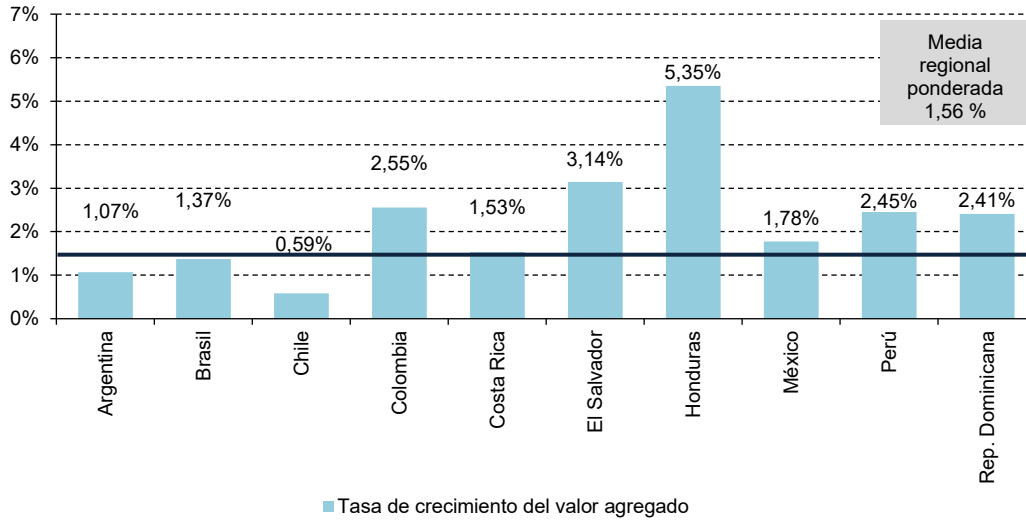
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 4
Impacto en el empleo verde
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5
Impacto en el valor agregado
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, en el gráfico 5, se presenta la tasa de crecimiento del valor agregado bruto que se logra por efecto de las inversiones en agua potable y saneamiento, que, en promedio, para los países de la muestra es del 1,56% anual. Los países que presentan un mayor efecto en el valor agregado bruto son Honduras, El Salvador y Colombia con incrementos del 5,35%, 3,14% y 2,55% respectivamente. Por otro lado, los países que tendrán un menguado efecto son Chile (0,59%), Argentina (1,07%), Brasil (1,37%) y Costa Rica (1,53%).

V. Conclusiones y recomendaciones

En el contexto global que se generó a raíz de la pandemia del COVID-19, se ha evidenciado la necesidad de acelerar la realización de las inversiones requeridas para la provisión y operación de infraestructura hídrica que permita a los países cerrar las brechas de acceso a los servicios de agua y saneamiento, garantizando el derecho universal de todas las personas de contar con agua potable y saneamiento de calidad, lo que permite dar cumplimiento a las metas 6.1 y 6.2 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Las personas más vulnerables son aquellas que viven en asentamientos informales y barrios urbano-marginales, sin acceso a servicios de agua potable y saneamiento, recordando que lavarse las manos es extremadamente importante para prevenir contagios (CEPAL, 2020). Lo anterior exacerbó aún más los contagios por Covid19 y puso de manifiesto la marcada brecha social de clases existente al interior de los países y también entre países ricos y países pobres (ONU, 2021).

Admitiendo que existen fuertes limitantes de información para realizar estimaciones robustas de las necesidades de inversión para cerrar estas brechas para todos los países de la región, en este estudio se estimó el total de las inversiones requeridas para 10 países de América Latina y el Caribe para universalizar la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento gestionados de manera segura y para realizar la renovación y rehabilitación de nueva infraestructura, como de toda la existente.

De acuerdo con los resultados obtenidos, para universalizar los servicios de agua y saneamiento, teniendo en cuenta la media ponderada, los países deberían dedicar el 1.38% de su PIB anual. Se aprecia que los países que deben hacer un esfuerzo superior a la media son: Honduras, El Salvador, Colombia, Perú y México, los cuales deben realizar las mayores inversiones con respecto a su PIB anual, con el 4,44%, 2,46%, 1,89%, 1,81% y 1,56% respectivamente. Por su parte, Chile (0,46%), Costa Rica (1,05%) y Argentina (1,13%) son los países que deberán realizar un menor esfuerzo para cerrar sus brechas, con respecto a la media regional. Es claro que el mayor esfuerzo lo tendrían que hacer los países más pobres y con menor infraestructura (menor inversión) realizada en el pasado. Es decir, entre más rezagado en cobertura y menor capacidad económica, mayor será el esfuerzo que debe realizar cada país.

Adicionalmente, la inversión que se plantea realizar tendría un impacto directo en las economías de los países de estudio, en la generación de 3,8 millones de empleos verdes, y en el incremento del valor agregado bruto promedio en 1,56%. Se destaca que los países que percibirían mayores retornos de la realización de estas inversiones serían Honduras, El Salvador, Perú, Colombia y República Dominicana quienes presentan un incremento promedio del empleo, del 2,62% y en el valor agregado, del 2,75%, valores superiores a la media ponderada del grupo de países abordados en el estudio.

Si bien este documento se limita a la estimación de los efectos positivos en las variables macroeconómicas de empleo verde y valor agregado bruto, existen otros efectos sociales y ambientales que no se abordan en este estudio, pero cuyo efecto es muy positivo para la sociedad. Por ejemplo, según la OMS (2012) algunos de los beneficios de aumentar el suministro de agua potable y saneamiento en salud, son que evita nuevos casos de enfermedades diarreicas, parasitosis, enfermedades relacionadas con la desnutrición y mejora la calidad de vida de la población, incrementando la productividad, disminuyendo la mortalidad y generando un ahorro para el Estado con respecto al gasto en salud pública. De esta manera, las inversiones en agua potable y saneamiento constituyen un elemento central para el desarrollo sostenible de la región ya que sin la misma, resulta imposible concebir el progreso económico, social y ambiental de los países.

Por lo expuesto anteriormente, se recomienda a los países de la región una transición hídrica sostenible e inclusiva¹⁵, que entre otros, garantice el derecho humano al agua potable y saneamiento gestionado de manera segura a través de un gran impulso a la inversión en el sector, sin dejar a nadie atrás. Para lograrlo se requiere:

- Impulsar nuevas inversiones hídricas en cantidad, calidad y continuidad para universalizar el acceso a agua y saneamiento gestionados de manera segura con especial énfasis en el ámbito rural, en comunidades distantes de los centros y en zonas urbanas marginales, de manera que las operadoras públicas, privadas y/o comunitarias tecnifiquen los sistemas de agua y mejoren las capacidades técnicas relacionadas a la calidad del agua.
- Diseñar políticas de incentivos y regulación que promuevan la innovación y uso de tecnologías adaptadas a cada contexto y territorio, utilizando principios de circularidad y conservación, rescatando conocimientos ancestrales de los pueblos indígenas, así como soluciones basadas en la naturaleza, con el fin de proteger las fuentes hídricas naturales y mejorar las prácticas de uso responsable del agua entre todos los actores.
- Establecer asociaciones público-privadas (APP) y con actores diversos de la sociedad civil y las comunidades locales para acceder a la financiación y promover una nueva cultura y valoración del agua. Aquí, se insta a promover esquemas de tarifas justas y sostenibles.
- Identificar y aprovechar las oportunidades financieras disponibles e innovadoras, tales como estructuras financieras combinadas, garantías multilaterales, fondos de agua, y bonos, entre otros.

¹⁵ Para más detalles véase la Agenda Regional de Acción por el Agua promovida por la CEPAL.

Bibliografía

- Ardanaz, M., B. Briceño y L. García (2019), "Fortaleciendo la gestión de las inversiones en América Latina y el Caribe: lecciones aprendidas del apoyo operativo del BID a los Sistemas Nacionales de Inversión Pública (SNIP)", Banco Interamericano de Desarrollo, septiembre.
- CAF (Banco de Desarrollo de América Latina) (2012), "La Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina. Agua y saneamiento", *serie La Infraestructura en el Desarrollo Integral de América Latina (IDeAL)*, Bogotá, octubre.
- Brichetti, J. y otros (2021), "La Brecha de Infraestructura en América Latina y el Caribe: estimación de las necesidades de inversión hasta 2030 para progresar hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible", Banco Interamericano de Desarrollo, diciembre.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2022), "CEPALSTAT" [base de datos en línea], Estadísticas e Indicadores, https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/estadisticas/Indicadores.asp?idioma=e.
- _____(2020), "El rol de los recursos naturales ante la pandemia por el COVID-19 en América Latina y el Caribe", *Boletín Recursos Naturales en América Latina y el Caribe*, N°1, Santiago de Chile, agosto.
- CEPAL/CAF/BID (Comisión Económica para América Latina y el Caribe de Las Naciones Unidas/Banco de Desarrollo de América Latina/ Banco Interamericano de Desarrollo) (2021), "Infralatam" [base de datos en línea], <http://infralatam.com/>.
- Dominguez, J. (2010), "El acceso al agua y saneamiento: Un problema de capacidad institucional local. Análisis en el estado de Veracruz". *Gestión y política pública*, Vol. 19 N°2, 311-350, Ciudad de México, enero.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2016), "Base de Datos Principal AQUASTAT" [base de datos en línea], <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=es>.
- FMI (Fondo Monetario Internacional) (2022), "IMF Data" [base de datos en línea], <https://www.imf.org/en/Data>.
- Fay, M. y T. Yepes (2003), "¿Investing in Infrastructure - What is Needed from 2000 to 2010?", *Policy Research Working Paper*, N° 3102, Banco Mundial, Washington DC, junio.
- Fay, M. y otros (2017), "Rethinking Infrastructure in Latin America and the Caribbean. Spending Better to Achieve More", Banco Mundial, Washington DC, abril.

- Hutton, G. y L. Haller (2004), "Evaluation of the Costs and Benefits of Water and Sanitation Improvements at the Global Level", WHO/SDE/WSH/04.04, Organización Mundial de la Salud, Ginebra.
- Hutton, G. (2012), "Global costs and benefits of drinking-water supply and sanitation interventions to reach the MDG target and universal coverage", Organización Mundial de la Salud, Ginebra.
- Hutton G. y M. Varughese (2016), "The Costs of Meeting the 2030 Sustainable Development Goal Targets on Drinking Water, Sanitation, and Hygiene", Banco Mundial.
- Kohli, H. y P. Basil (2011), "Requirements for Infrastructure Investment in Latin America Under Alternate Growth Scenarios: 2011–2040", *Global Journal of Emerging Market Economies*, Vol. 3 N°1, febrero.
- Kulkarni, S. y otros (2022), "Investment needs to achieve SDGs: An overview", *Plos Sustainability and Transformation*, Vol. 1 N° 7, julio.
- McCollum D. y otros (2018), "Energy investment needs for fulfilling the Paris Agreement and achieving the Sustainable Development Goals", *Nature Energy*, N° 3, 589–599, junio.
- OECD (Observatorio de Complejidad Económica) (2022), "Comercio de productos. Importaciones 2020" [base de datos en línea], <https://oec.world/es>.
- OMS (Organización Mundial de la Salud) (2012), "Global costs and benefits of drinking-water supply and sanitation interventions to reach the MDG target and universal coverage", WHO/HSE/WSH/12.01, Organización Mundial de la Salud, Ginebra.
- OMS/UNICEF (Organización Mundial de la Salud/ Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia) (2017), "Progresos en materia de agua potable, saneamiento e higiene: informe de actualización de 2017 y línea de base de los ODS", Ginebra.
- _____ (2022a), "Progresos en materia de agua para consumo, saneamiento e higiene en los hogares 2000-2020: cinco años después de la adopción de los ODS", Ginebra.
- _____ (2022b), "JMP Global Database" [base de datos en línea], <https://washdata.org/data/>.
- ONU (Organización de las Naciones Unidas) (2022), "Perspectivas de la población mundial" [base de datos en línea], <https://population.un.org/wpp/>.
- _____ (2018), "Sustainable Development Goal 6 Synthesis Report 2018 on Water and Sanitation", Ginebra.
- _____ (2021), "The United Nations World Water Development Report 2021: Valuing Water", UNESCO, Paris.
- OPS (Organización Panamericana de la Salud) (2019), "La Agenda 2030 para el abastecimiento de agua, el saneamiento y la higiene en América Latina y el Caribe. Una mirada a partir de los derechos humanos", Washington DC, marzo.
- Parkinson, S. y otros (2019), "Balancing clean water-climate change mitigation trade-offs", *Environmental Research Letters*, Vol. 14 N° 1, enero.
- Peña, H. (2016), "Desafíos de la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe", *serie Recursos Naturales e Infraestructura*, N° 178 (LC/L.4169/Rev.1), Santiago de Chile, junio.
- Sánchez, R. y otros (2017), "Inversiones en infraestructura en América Latina: tendencias, brechas y oportunidades", *serie Recursos Naturales e Infraestructura*, N° 187 (LC/TS.2017/132), Santiago, diciembre.
- Soulier, F. y otros (2013), "Agua Potable, Saneamiento y los Objetivos de Desarrollo del Milenio en América Latina y el Caribe", Banco Interamericano de Desarrollo, junio.
- Strong, C. y otros (2020), "Achieving Abundance: Understanding the Cost of a Sustainable Water Future", *Working Paper World Resources Institute*, enero.

Anexos

Anexo 1

Clasificación del JMP de tipos de instalaciones mejoradas y no mejoradas

Cuadro A1
Clasificación del Programa Conjunto de Monitoreo (JMP) de tipos de instalaciones mejoradas y no mejoradas

Tipos de instalaciones	Agua para consumo	Saneamiento
Instalaciones mejoradas	Suministros de agua corriente	Saneamiento conectado a una red
	<ul style="list-style-type: none"> - Agua del grifo en la vivienda, patio o parcela - Fuentes públicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Inodoros de cisterna y de cierre hidráulico conectados al alcantarillado
Instalaciones no mejoradas	Suministros de agua no corriente	Saneamiento <i>in situ</i>
	<ul style="list-style-type: none"> - Pozos entubados o de sondeo - Pozos y manantiales protegidos - Agua de lluvia - Agua envasada (como agua embotellada y en bolsitas) - Agua suministrada (como camiones cisterna y carritos) 	<ul style="list-style-type: none"> - Inodoros de cisterna y de cierre hidráulico o letrinas conectados a tanques sépticos o pozos - Letrinas de pozo excavado ventiladas y mejoradas - Letrinas de pozo excavado con losas - Letrinas de compostaje (como letrinas de doble pozo y sistemas basados en depósitos)
No hay instalaciones	Aguas de superficie	Defecación al aire libre

Fuente: Organización Mundial de la Salud/Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (OMS/UNICEF), "Progresos en materia de agua potable, saneamiento e higiene: informe de actualización de 2017 y línea de base de los ODS", Ginebra, 2017.

Anexo 2

Escala del JMP para los servicios de agua potable y saneamiento

Cuadro A2
Escala de servicios del JMP para los servicios de agua potable

Nivel de servicio	Definición
Gestionado de forma segura	Agua para consumo proveniente de una fuente de agua mejorada ubicada en la vivienda o lote, disponible en el momento en que se necesita y libre de contaminación fecal y por químicos prioritarios.
Básico	Agua para consumo proveniente de una fuente mejorada en la medida de que el tiempo de ida, espera y vuelta para conseguir agua no sea mayor a 30 minutos.
Limitado	Agua para consumo proveniente de una fuente mejorada con un tiempo de ida, espera y vuelta para conseguir agua mayor a 30 minutos.
No mejorado	Agua para consumo de un pozo excavado no protegido o de un manantial no protegido.
Agua de superficie	Agua para consumo procedente de ríos, represas, lagos, estanques, arroyos, canales o canales de riego.

Fuente: Organización Mundial de la Salud/Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (OMS/UNICEF), "Progresos en materia de agua potable, saneamiento e higiene: informe de actualización de 2017 y línea de base de los ODS", Ginebra, 2017.

Cuadro A3
Escala de servicios del JMP para los servicios de saneamiento

Nivel de servicio	Definición
Gestionado de forma segura	Uso de una instalación mejorada que no se comparte con otros hogares y donde los excrementos se eliminan de manera segura in situ o se transportan y se tratan fuera del terreno.
Básico	Uso de instalaciones mejoradas que no se comparten con otros hogares.
Limitado	Uso de instalaciones mejoradas compartidas entre dos o más hogares.
No mejorado	Uso de letrinas de fosa simple sin losa o plataforma, letrinas colgantes o letrinas de cubo.
Defecación al aire libre	Depósito de las heces humanas en campos abiertos, bosques, arbustos, cuerpos de agua abiertos, playas u otros espacios abiertos, o junto a desechos sólidos.

Fuente: Organización Mundial de la Salud/Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (OMS/UNICEF), "Progresos en materia de agua potable, saneamiento e higiene: informe de actualización de 2017 y línea de base de los ODS", Ginebra, 2017.

Anexo 3

Proyecciones poblacionales de WPP

Cuadro A4
Estimaciones de población por país, 2020-2030

País/región	Tasa de crecimiento promedio anual (En porcentajes)			Población (En millones de habitantes)		Población por zona			
	2020-2025	2025-2030	2020-2030	2020	2030	Urbana (En porcentajes)		Rural (En porcentajes)	
						2020	2030	2020	2030
América Latina y el Caribe	0,84	0,70	0,77	654	706	81,18	83,58	18,82	16,42
Argentina	0,87	0,78	0,82	45	49	92,52	93,76	7,48	6,24
Brasil	0,60	0,44	0,52	213	224	86,93	88,98	13,07	11,02
Chile	0,13	0,22	0,18	19	19	89,72	91,12	10,28	8,88
Colombia	0,44	0,54	0,49	51	53	81,03	83,92	18,97	16,08
Costa Rica	0,80	0,62	0,71	5	5	80,76	86,96	19,24	13,04
El Salvador	0,48	0,41	0,44	6	7	72,43	78,15	27,57	21,85
Honduras	1,54	1,38	1,46	10	11	56,35	61,75	43,65	38,25
México	0,97	0,81	0,89	129	141	78,18	79,77	21,82	20,23
Perú	0,92	0,86	0,89	33	36	80,34	83,29	19,66	16,71
República Dominicana	0,90	0,74	0,82	11	12	82,51	86,99	17,49	13,01

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de ONU, "Perspectivas de la población mundial", 2022.

Anexo 4**Costo de expansión por habitante al 2030 en diferentes escenarios**

Cuadro A5
Costo de expansión por habitante al 2030 asumiendo diferentes participaciones
de componentes importados en los proyectos de inversión
(En dólares de 2021)

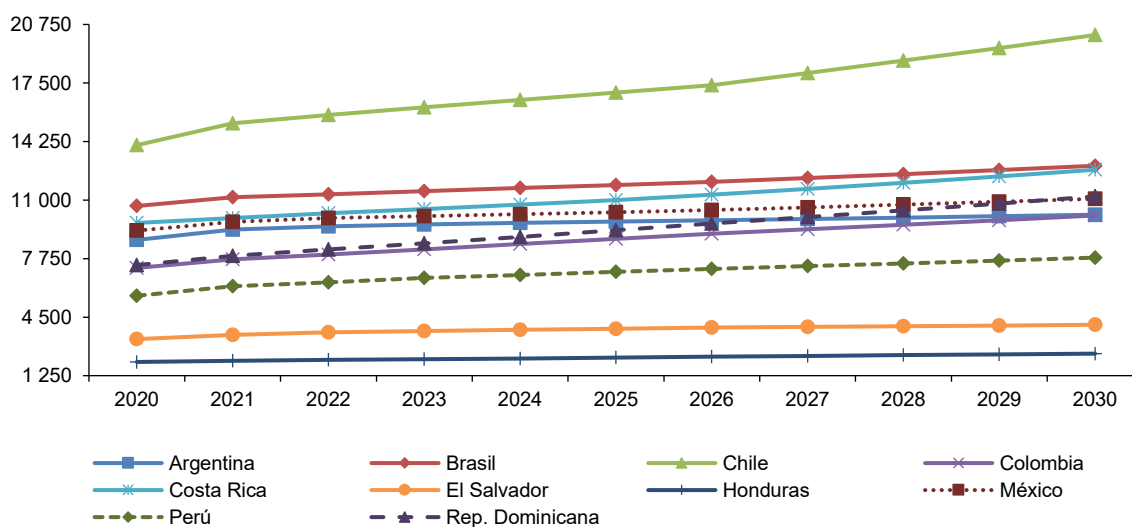
Escenario	Componente importado 40%				Componente importado 50%				Componente importado 60%			
	Agua		Saneamiento		Agua		Saneamiento		Agua		Saneamiento	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Argentina	1 122	1 677	881	1 258	1 187	1 774	931	1 331	1 251	1 871	982	1 403
Brasil	999	1 493	784	1 120	1 084	1 621	851	1 216	1 169	1 748	918	1 311
Chile	1 510	2 258	1 185	1 693	1 510	2 258	1 185	1 693	1 510	2 258	1 185	1 693
Colombia	930	1 390	729	1 042	1 026	1 534	805	1 151	1 123	1 679	881	1 259
Costa Rica	1 279	1 912	1 004	1 434	1 317	1 970	1 034	1 477	1 356	2 027	1 064	1 520
El Salvador	831	1 243	652	932	944	1 412	741	1 059	1 058	1 581	830	1 186
Honduras	751	1 123	590	842	878	1 312	689	984	1 004	1 501	788	1 126
México	1 118	1 672	878	1 254	1 184	1 770	929	1 327	1 249	1 867	980	1 401
Perú	993	1 484	779	1 113	1 079	1 613	847	1 210	1 165	1 742	914	1 306
República Dominicana	1 036	1 549	813	1 162	1 115	1 667	875	1 250	1 194	1 785	937	1 339
Media	1 057	1 580	829	1 185	1 132	1 693	889	1 270	1 208	1 806	948	1 355

Fuente: Fuente: Elaboración propia, sobre la base de CEPAL, "CEPALSTAT", 2022; ONU, "Perspectivas de la población mundial", 2022; y FMI, "IMF Data", 2022.

Anexo 5 Proyección del PIB per cápita 2020-2030

En el gráfico A1 se presenta la evolución del PIB per cápita por país para el período 2020-2030, sobre la base del crecimiento propuesto por la CEPAL y del Fondo Monetario Internacional (FMI) que reflejan el contexto de la pandemia y post pandemia, donde se observa que, Chile tendría los niveles más altos de PIB per cápita en el año 2030 con 20.023 dólares de 2010 y su demanda por infraestructura de agua potable y saneamiento aumentaría. De igual manera, Brasil y Costa Rica tendrían un PIB per cápita, en el año 2030, de 12.673 y 12.376 dólares de 2010 respectivamente. Por otro lado, Honduras y El Salvador son los países que presentan las proyecciones de PIB per cápita más bajas en comparación con los otros países analizados, debido al tamaño de sus economías y al crecimiento poblacional.

Gráfico A1
Evolución del PIB per cápita por país, 2020-2030
(En millones de dólares de 2010)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de CEPAL, "CEPALSTAT", 2022; ONU, "Perspectivas de la población mundial", 2022; y FMI, "IMF Data", 2022.

Anexo 6

Inversión promedio regional en diferentes escenarios

En el documento se han presentado unos resultados específicos para cada uno de los países tomados en cuenta en el análisis, empleando dos parámetros específicos. A saber, se ha supuesto que el componente importado de las inversiones, para todos los países es del 50% y que la tasa de rehabilitación en la que se debería incurrir es del 1,82%.

Sin embargo, es importante considerar cómo estos resultados podrían variar si se utilizaran diferentes tasas de rehabilitación o componentes importados en las inversiones. Para responder a esta pregunta, el cuadro A6 ofrece un resumen de los diferentes resultados de inversión promedio regional en diferentes escenarios.

Según estos resultados, la región debería destinar entre el 1,22% y el 1,52% del PIB para lograr la cobertura adecuada de agua potable y saneamiento. En este documento se presentan los resultados obtenidos al analizar diferentes países utilizando dos parámetros: un componente importado del 50% en las inversiones y una tasa de rehabilitación del 1,82%.

Cuadro A6
Inversión promedio regional empleando diferentes tasas de rehabilitación,
y diferentes componentes importados de inversiones
(En porcentajes del PIB)

Componente importado de inversiones (En porcentajes)		40	50	60
Vida útil (En años)	Tasa de renovación (En porcentajes)	Inversión promedio regional (Como porcentaje del PIB)		
70	1,43	1,218	1,309	1,401
69	1,45	1,221	1,313	1,405
68	1,47	1,225	1,318	1,410
67	1,49	1,229	1,322	1,415
66	1,52	1,233	1,326	1,419
65	1,54	1,238	1,331	1,424
64	1,56	1,242	1,336	1,429
63	1,59	1,247	1,341	1,435
62	1,61	1,251	1,346	1,440
61	1,64	1,256	1,351	1,446
60	1,67	1,261	1,356	1,451
59	1,69	1,267	1,362	1,457
58	1,72	1,272	1,368	1,463
57	1,75	1,277	1,374	1,470
56	1,79	1,283	1,380	1,476
55	1,82	1,289	1,386	1,483
54	1,85	1,295	1,393	1,490
53	1,89	1,302	1,400	1,498
52	1,92	1,309	1,407	1,505
51	1,96	1,315	1,414	1,513
50	2,00	1,323	1,422	1,522

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de CEPAL, "CEPALSTAT", 2022; ONU, "Perspectivas de la población mundial", 2022; y FMI, "IMF Data", 2022.



NACIONES UNIDAS

Serie

CEPAL

Recursos Naturales y Desarrollo

Números publicados

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en
www.cepal.org/publicaciones

218. Necesidades de inversión en agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe: efectos en el empleo verde y el valor agregado bruto, Silvia Saravia Matus, Diego Fernández, Alfredo Montañez, Santiago López, Lisbeth Naranjo y Alba Llavona (LC/TS.2023/101), 2023.
217. Diagnóstico de la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento en El Salvador, México y Panamá, Silvia Saravia Matus, Alfredo Montañez, Diego Fernández y Natalia Sarmanto (LC/TS.2023/96), 2023.
216. Pathways to sustainable planning for a just energy transition in Latin America and the Caribbean: an analysis of best practices in selected countries, Antonio Levy, Diego Messina, René Salgado and Rubén Contreras Lisperguer (LC/TS.2023/4), 2023.
215. Acción climática en la agricultura: la experiencia de países miembros de la Plataforma de Acción Climática en Agricultura de Latinoamérica y el Caribe, Walter Oyhançabal y Adrián G. Rodríguez (LC/TS.2022/240), 2022.
214. Cuenta satélite de bioeconomía para Costa Rica: propuesta metodológica y aplicación práctica, Renato Vargas, Irene Alvarado, Mónica Rodríguez, Adrián Rodríguez y Paul Wander (LC/TS.2022/223), 2022.
213. Oportunidades de la economía circular en el tratamiento de aguas residuales en América Latina y el Caribe, Silvia Saravia Matus, Marina Gil Sevilla, Diego Fernández, Alfredo Montañez, Elisa Blanco, Lisbeth Naranjo, Alba Llavona y Natalia Sarmanto (LC/TS.2022/193), 2022.
212. La institucionalidad y la regulación minera en los países andinos: Bolivia (Estado Plurinacional de), Chile, Colombia, Ecuador y Perú, Rafael Poveda Bonilla (LC/TS.2022/190), 2022.
211. Brechas, desafíos y oportunidades de agua y género en América Latina y el Caribe. Silvia Saravia Matus, Marina Gil Sevilla, Natalia Sarmanto, Elisa Blanco, Alba Llavona y Lisbeth Naranjo (LC/TS. 2022/170), 2022.
210. Soluciones basadas en la naturaleza y la bioeconomía: contribución a una transformación sostenible e inclusiva de la agricultura y a la recuperación pos-COVID-19, Laura Meza y Adrián Rodríguez (LC/TS. 2022/43), 2022.
209. Hacia una planificación sostenible para una transición energética justa en América Latina y el Caribe: análisis de mejores prácticas en países seleccionados, Antonio Levy, Diego Messina y Rubén Contreras Lisperguer (LC/TS.2021/130), 2021.

RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO

Números publicados:

- 218 Necesidades de inversión
en agua potable y saneamiento
en América Latina y el Caribe
Efectos en el empleo verde
y el valor agregado bruto
*Silvia Saravia Matus, Diego Fernández,
Alfredo Montañez, Santiago López,
Lisbeth Naranjo y Alba Llavona*
- 217 Diagnóstico de la prestación
de los servicios de agua potable
y saneamiento en El Salvador,
México y Panamá
*Silvia Saravia Matus, Alfredo Montañez,
Diego Fernández y Natalia Sarmanto*
- 216 Pathways to sustainable planning
for a just energy transition in
Latin America and the Caribbean
An analysis of best practices
in selected countries
*Antonio Levy, Diego Messina, René Salgado
and Rubén Contreras Lisperguer*